Franco Soldani

LE RELAZIONI VIRTUOSE

L'epistemologia scientifica contemporanea
e la logica del capitale

Volume II

SBD-FFLCH-USP
359107

Editrice | UNI Service

3495525

Copyright© 2007 UNI Service – Trento
Prima edizione: marzo 2007
Finito di stampare nel marzo 2007 - Tipografia "La Grafica", Mori (TN)

121
S684n
v.2

ISBN 978-88-6178-030-9

In copertina: Lucio Fontana, *Concetto Spaziale, Attese*, 1959,
Bayerische Staatsgemäldesammlungen, Sammlung Moderne Kunst
in der Pinakothek der Moderne München.
(Foto: *Artothek*)

DEDALUS - Acervo - FFLCH
2090014987 2

www.uni-service.it
Novità - Catalogo - Acquisti on-line

7. La mente neuronale. La conoscenza secondo le neuroscienze: I modelli di E. Boncinelli, J.P. Changeux, G. Edelman

1. Realismo neuronale

Le neuroscienze e la neurobiologia hanno conosciuto negli ultimi decenni uno sviluppo impetuoso, diramandosi in una serie di discipline complementari e producendo un gran quantità di nuove scoperte sull'architettura – struttura anatomica e funzioni cerebrali – del nostro cervello[1]. Come tutti i campi di ricerca relativamente recenti, anche le neuroscienze stanno conoscendo una notevole fioritura concettuale che a parere di molti scienziati potrebbe portarle ben presto alla comprensione del modo in cui funziona, a fondo, il nostro organo pensante[2]. L'ottimismo di queste previsioni è giustificato dal fatto che le neuroscienze rappresentano «l'ultima frontiera» della ricerca[3] e sembrano promettere «sviluppi clamorosi per il prossimo secolo»[4] in grado di spalancare le porte alla

[1] Cfr. J.-P. Changeux, *L'homme de verité*, Odile Jacob, Paris, 2002, pp. 9-16; E. Boncinelli, *Il cervello, la mente e l'anima. Le straordinarie scoperte sull'intelligenza umana*, Mondadori, Milano, 1999, pp. VII-VIII; G. Tononi, *Galileo e il fotodiodo. Cervello, complessità e coscienza*, Laterza, Bari, 2003, pp. 5 e sgg. Si vedano anche due tra i manuali più noti nel campo della neurobiologia: R. F. Thompson, *Il cervello. Introduzione alle neuroscienze*, Zanichelli, Bologna, 1997; Gordon M. Sheperd, *Neurobiology*, Oxford University Press, Oxford, 1988. Una buona sintesi sono anche i volumi di: M. Deric Bownds, *The biology of mind. Origins and structures of mind, brain, and consciousness*, Fitzgerald Science Press, Bethesda, 1999; J. M. Fuster, *Cortex and mind. Unifying cognition*, Oxford University Press, Oxford, 2003; C. Koch, *The quest for consciousness. A neurobiological approach*, Roberts & Company Publishers, Englewood (Colorado), 2004; S. Rose, *The future of the brain*, Oxford University Press, Oxford, 2005. Per una storia della ricerca intorno al cervello e alle sue funzioni cfr. E. Oeser, *Geschichte der Hirnforschung. Von der Antike bis zum Gegenwart*, Wissenschaftliche Gesellschaft, Frankfut a. M., 2002.

[2] Cfr. E. Boncinelli, *Il cervello, la mente e l'anima*, cit., p. 7.

[3] G. Tononi, *Galilei e il fotodiodo*, cit., p. 5: «È innegabile che, nelle ultime quattro decadi, le neuroscienze siano letteralmente esplose e le conoscenze sul cervello cresciute a dismisura [...] Le neuroscienze sono una disciplina all'apice dell'esuberanza, nel pieno delle forze, arrogante e sicura di sé».

[4] E. Boncinelli, *Il cervello, la mente e l'anima*, cit., p. VII. Secondo un famoso scienziato statunitense, «siamo all'inizio della rivoluzione delle neuroscienze; alla fine, sapremo come funziona la mente, che cosa governa la nostra natura e in quale modo conosciamo il mondo. Si potrebbe considerare ciò che succede oggi nelle neuroscienze come il preludio ad una rivoluzione scientifica di più ampia portata, una rivoluzione dalle conseguenze sociali importanti e inevitabili», in G. Edelman, *Sulla materia della mente*, Adelphi, Milano, 1993, p. 13.

nostra conoscenza delle «funzioni superiori» del nostro cervello e probabilmente anche della nostra soggettività[5].

Un sapere capace forse di farci capire la natura umana e la specificità della nostra specie, in grado di annunciare «una rivoluzione scientifica di più ampia portata» e foriera di «conseguenze sociali importanti e inevitabili», deve evidentemente possedere dei punti di riferimento incontrovertibili per poter procedere allo «studio obiettivo»[6] del suo oggetto e offrircene in tal modo una rappresentazione intersoggettivamente valida e condivisa da tutti gli interlocutori e persino, nelle aspirazioni, dall'intera comunità internazionale. Quali sono, dunque, i criteri per così dire ontologici[7] che permettono alle neuroscienze – se è vero che con esse «l'oggetto più complicato dell'universo comincia a svelare i propri segreti»[8] – di assumere uno status apparentemente privilegiato nel contesto della scienza contemporanea? Se è vero che loro tramite diventa forse possibile accedere alla «verità»[9] per quanto concerne il nostro pensiero, la nostra coscienza e financo, per alcuni studiosi almeno, della nostra «psiche»[10], su quali solidi presupposti si fonda la loro impresa scientifica?

A prima vista, niente potrebbe sembrare più facile[11], e più tradizionale insieme, che dare una risposta al quesito in questione, giacché pare essere convinzione comune che la neurobiologia, così come in generale la fisica, prenda le mosse da un «mondo esterno» fatto di cose localizzate e di entità fisiche – definite «costituenti fondamentali della materia» – in ultima analisi «inerenti all'esistenza stessa di un universo materiale»[12] ed interagenti in modo complesso

[5] Cfr. J.-P. Changeux, *L'homme de verité*, cit., p. 9. Cfr. anche l'icastico aforisma di V. Mountcastle, *Brain science at the Century's ebb*, nel volume a cura di G. Edelman, J.-P. Changeux, *The brain*, Transaction Publishers, London, 2001, p. 1: «*ciò che rende umano l'uomo è il suo cervello*». Di questo scienziato statunitense cfr. almeno il suo *The cerebral cortex*, Harvard University Press, Cambridge (Mass.), 1998.

[6] Ibid.

[7] Cfr. ad es. J.-P. Changeux, P. Ricœur, *Ce qui nous fait penser. La Nature et la Règle*, Odile Jacob, Paris, 2000, p. 14: «Condivido – sostiene Changeux – il punto di vista di René Thom, secondo cui ciò che conta nell'impresa di modellizzazione è la sua *portata ontologica*, il suo impatto sulla nostra concezione dei fondamenti, dell'origine delle cose e degli esseri, in altre parole la sua filosofia sottostante».

[8] G. Edelman, *Sulla materia della mente*, cit., p. 21.

[9] Cfr. E. Boncinelli, U. Galimberti, *E ora? La dimensione umana e le sfide della scienza*, Einaudi, Torino, 2000, pp. 37-38.

[10] Cfr. ibid., pp. 96-101.

[11] Cfr. ad es. la limpida, tanto apparentemente di sano buon senso quanto problematica, avvertenza di E. Boncinelli, *Il cervello, la mente e l'anima*, cit., p. 4: «I termini della questione sono semplici: da una parte sta, indubitabilmente, il mondo esterno; dall'altra sta, altrettanto indubitabilmente, la nostra mente».

[12] I passi citati ibid., pp. 5-18.

tra di loro. Da questo punto di vista, quindi, la sua comprensione dovrebbe consistere nel portare un ordine razionale in tale contorno. Come ci viene spiegato, infatti, «la conoscenza del mondo non è, in fondo, che un sapersi districare in una selva di relazioni»[13].

Il «*programma* materialista» e la sua «epistemologia forte»[14] prendono dunque le mosse da uno sfondo che sembra possedere tutte le caratteristiche rinvenibili entro la concezione classica. Nel quadro che ci è stato presentato, infatti, la Natura tanto è indipendente rispetto all'osservatore[15], sia è anteriore a tutto[16], sia infine costituisce un oggetto esistente al di fuori della nostra mente: il pensiero umano tenta precisamente «di descrivere questo "in sé", questa *ultima actualitas*»[17]. Una visione di questo tipo viene dunque unanimemente definita, almeno nell'ambito della maggioranza dei neuroscienziati, in termini di «realismo fisico»[18], ovvero «materialismo istruito»[19] e «materialismo ragionato»[20], oppure ancora – con un'altra più pregnante formula, le cui sottili implicazioni epistemologiche verranno discusse più avanti – «realismo qualificato»[21].

Esistono ovviamente all'interno della biologia teorica delle tendenze persino più radicali, specchio forse di certe convinzioni di una parte della comunità dei fisici[22], in cui l'approccio in questione – il «materialistic framework»[23] della scuola neuronale – viene per così dire estremizzato e di fatto identificato col

[13] Ibid., pp. 14-15.

[14] I passi citati in J.-P. Changeux, A. Connes, *Pensiero e materia*, Bollati Boringhieri, Torino, 1991, pp. 31-32.

[15] Cfr. ibid., p. 30.

[16] Cfr. G. Edelman, *The remembered present. A biological theory of consciousness*, Basic Books, New York, 1989, p. 270; id., *Sulla materia della mente*, cit., p. 247.

[17] J.-P. Changeux, A. Connes, *Pensiero e materia*, cit., p. 30.

[18] V. Mountcastle, *Brain science at the Century's ebb*, cit., p. 1.

[19] J.-P. Changeux, *L'homme de verité*, cit., pp. 20-22.

[20] J.-P. Changeux, P. Ricœur, *Ce qui nous fait penser*, cit., p. 182.

[21] G. Edelman, *The remembered present*, cit., p. 10, pp. 263-269; G. Edelman, G. Tononi, *A universe of consciousness. How matter becomes imagination*, Basic Books, New York, 2000, pp. 207-222.

[22] Cfr. ad es cosa pensano della conoscenza scientifica due fisici della nuova generazione: A. Sokal, J. Bricmont, *Impostures intellectuelles*, Odile Jacob, Paris, 1997, p. 146: ogni teoria scientifica «riflette il mondo tale e quale esso è». D'altro canto, certe tendenze del pensiero matematico e della biologia presentano argomenti analoghi a quelli appena visti: cfr. per es. I. Stewart, J. Cohen, *Figments of reality. The evolution of the curious mind*, Cambridge University Press, Cambridge, 1997, pp. 185-200; I. Ekeland, *Le meilleur des mondes possibles. Mathématique et destinée*, Seuil, Paris, 2000, pp. 28-61.

[23] Cfr. S. Dehaene (ed), *The cognitive neuroscience of consciousness*, MIT Press, Cambridge (Mass.), 2001, p. 3.

famoso «postulato d'oggettività» enunciato a suo tempo da Jacques Monod[24]. Sulla scia di questo principio, ad esempio, Atlan ritiene che la scienza sia sostanzialmente una «ricerca della verità» esclusivamente interessata a riflettere o descrivere nelle proprie rappresentazioni l'ordine della natura[25] senza alcun riguardo per la soggettività degli osservatori, tanto che il discorso autenticamente scientifico deve ritenersi «completamente separato» e «distaccato» dal mondo dei valori e dell'etica, circostanza che deve «primeggiare rispetto ad ogni altra preoccupazione»[26]. Pur nella necessaria interazione col mondo dei fenomeni organici[27], l'individuo deve dunque essere considerato – almeno secondo questo punto di vista – un'istanza «neutra e senza effetto»[28] sull'oggetto studiato, in modo da poter così «ignorare il soggettivo» e perfino «dimenticare» che è lui l'osservatore[29].

Prescindiamo per il momento dal fatto che questi intenti, pur non coincidendo in toto – è vero – col paradigma che stiamo discutendo, confliggono da subito gravemente sia con la funzione attiva che si voleva attribuire alla mente nella scoperta delle proprietà intrinseche ed indipendenti della materia[30], sia del pari con l'esplicita ammissione relativa alla forma sostanzialmente «metafisica», «a priori» e financo «extrascientifica» del succitato «postulato d'oggettività»[31]. Il fatto era naturalmente già chiaro a Monod[32], quando egli aveva spiegato che in fin dei conti il suo assioma costituiva dopo tutto solo il frutto di «una *scelta arbitraria*»[33], ma non sembra proprio che la biologia contemporanea né quella successiva abbiano mai colto il carattere altamente problematico di questi asserti, tanto più quanto più poi tale assunzione veniva considerata la precondizione necessaria della «conoscenza vera»[34]. In forza di quelle due stridenti contraddizioni formali, il discorso in causa mette invece innanzitutto in questione se stesso, giacché esso pretende distinguersi dai modelli rivali attraverso un criterio

[24] Cfr. J. Monod, *Le hasard et la necessité. Essai sur la philosophie naturelle de la biologie moderne*, Seuil, Paris, 1970, pp. 208-225.
[25] H. Atlan, *Entre le cristal et la fumée. Essai sur l'organisation du vivant*, Seuil, Paris, 1979, pp. 7-8, pp. 37-38.
[26] Tutti i passi citati ibid., pp. 270-277.
[27] Cfr. ibid., pp. 161-162, pp. 175-176.
[28] Ibid., p. 61.
[29] I passi citati ibid., pp. 91-97.
[30] Si veda a questo proposito la polemica, per molti versi giusta, di Monod nei confronti del materialismo dialettico, «specchio perfetto» delle leggi di natura e in fin dei conti concezione antropocentrica del mondo: cfr. id., *Le hasard et la necessité*, cit., pp. 51-61.
[31] Tutti i passi citati in H. Atlan, *Entre le cristal et la fumée*, cit., pp. 273-278.
[32] Cfr. J. Monod, *Le hasard et la necessité*, cit., pp. 219-221.
[33] Ibid., p. 220.
[34] Cfr. ibid., pp. 208-225.

che non regge la prova del rigore logico e della coerenza argomentativa, in primo luogo in ragione diretta degli argomenti addotti nel corso della dimostrazione. Se è vero che talvolta i paradossi aguzzano la ragione[35], in questo caso evidentemente hanno avuto su quest'ultima un effetto, come dire, piuttosto oppiaceo, giacché li ha fatti letteralmente sparire nel nulla. Ed è forse per aggirare in qualche modo queste difficoltà evidenti che i paradigmi cognitivi presi in esame han cercato di adottare un'altra strategia per legittimare il loro discorso.

Se a questo proposito si sostiene che «la spiegazione materialistica contribuisce a reintegrare l'uomo nella natura»[36], ovviamente, perlomeno nelle intenzioni, si dovrà fare riferimento a criteri più specifici e stringenti per pensare di poter in qualche maniera difendere tale enunciato, giacché esso asserisce un'idea – quanto meno in linea di principio – del tutto differente da quella precedente. Il proposito in questione rappresenta infatti un'impresa di non poco momento, almeno se si tiene conto del fatto che esso – come sostiene la neurobiologia – va contro l'intera tradizione scientifica occidentale, che ci si propone ovviamente di emendare ed in qualche modo di trasformare in profondità, sostituendovi una diversa e più sofisticata interpretazione delle cose. Mentre sin dalla nascita del pensiero scientifico, già con Galileo e Descartes, «la mente era stata espunta dalla natura»[37], convinti che essa si collocasse «al di fuori dell'ordine naturale»[38] delle cose, oggi è invece diventato evidente che è indispensabile osservarla e studiarla nell'ambito del suo grembo originario considerandola parte integrante dell'universo fisico[39]. Se «la scienza ha sempre teso ad eliminare il soggettivo dalla sua descrizione del mondo»[40], ora è giunto il momento di sanare questo improprio ostracismo e procedere in direzione inversa, incorporandola nuovamente nello sfondo all'interno del quale è nata e con il quale è concresciuta.

In questo quadro preliminare, in effetti, la concezione perorata da Changeux costituisce un «compromesso»[41] tra due visioni contrapposte della realtà, una sorta di "via di mezzo" della conoscenza parimenti avversa tanto all'empirismo e al costruttivismo induttivo (che vedono in quello che sappiamo solo «l'impronta del mondo esterno impressa nel cervello in maniera passiva e neutra»), quanto a quella variante (cartesiana) dell'innatismo che attribuisce a tutte le no-

[35] Cfr. la *Prefazione* di G. Tononi al suo *Galileo e il fotodiodo*, cit., p. 1.
[36] J.-P. Changeux, A. Connes, *Pensiero e materia*, cit., p. 31.
[37] G. Edelman, J.-P. Changeux, *Preface* al volume da loro curato *The brain*, cit., p. VII. Cfr. anche G. Edelman, *The remembered present*, cit., pp. 3-6, pp. 264-265, p. 268.
[38] Cfr. A. Clark, *Where brain, body, and world collide*, nel volume a cura di G. Edelman, J.-P. Changeux, *The brain*, cit., p. 257.
[39] Cfr. G. Edelman, *Sulla materia della mente*, cit., pp. 22-24, pp. 30-40.
[40] G. Edelman, G. Tononi, *A universe of consciousness*, cit., pp. 13-25, pp. 125 e sgg.
[41] J.-P. Changeux, A. Connes, *Pensiero e materia*, cit., pp. 29-30.

stre idee «un'origine strettamente endogena»[42]. Per superare il carattere unilaterale di questi approcci, non resta altro da fare che realizzare una sintesi concettuale unitaria tra le due tendenze in grado di concertare e far cooperare in qualche modo lo specifico apporto di ciascuna alla formazione della nostra comprensione delle cose.

Ed in effetti le neuroscienze usano di preferenza il concetto di «rappresentazione»[43] o «modellizzazione»[44] per interpretare la relazione tra l'uomo e il mondo, tendendo con ciò a demarcarsi da qualunque presentazione meccanicistica – sia questa il rispecchiamento fedele, punto per punto, della realtà, oppure la sua semplice descrizione fenomenica, resa equivalente ad un'effettiva spiegazione – dei processi cognitivi tramite i quali ci rendiamo intelligibile il nostro contesto. La nozione chiave con cui interpretare in maniera nuova il rapporto in questione – vale a dire, «il legame reale tra ciò che si potrebbe definire l'oggettivo e il soggettivo»[45] – è quella di «oggetti mentali». Secondo Changeux, il cervello umano funziona come una macchina cerebrale in grado di sviluppare delle strategie cognitive autonome per accedere alla comprensione del proprio contorno naturale. Questa «facoltà *d'auto-organizzazione* costituisce uno dei suoi tratti più salienti [...] il cui prodotto supremo è il pensiero»[46]. Capire e renderci comprensibile il nostro universo materiale è in definitiva un processo d'ideazione scandito da almeno quattro tappe interdipendenti che si prolungano l'una nell'altra ed insieme generano la nostra conoscenza delle cose.

Il nostro primo contatto col mondo è dato dall'entrata in funzione dei recettori sensoriali che fanno nascere una percezione nel soggetto attento ed in stato di allerta, circostanza che a sua volta porta ad un riconoscimento e all'identificazione dell'oggetto per così dire fonte della sensazione. Una seconda fase è data dalla formazione spontanea e volontaria delle cosiddette «immagini mentali» afferenti alla nostra memoria, ma in ogni caso distinte dalle sensazioni e dalle percezioni poiché esse prendono forma nella mente individuale anche «in assenza fisica dell'oggetto». Benché abbiano un carattere «privato» e facciano affidamento sulla «introspezione» personale, dette «immagini mentali» hanno comunque un loro profilo materiale, giacché «si comportano *come se*» possedessero la stessa identica natura dell'oggetto rappresentato loro tramite. Il terzo passo consiste nella formazione dei concetti veri e propri, che rappresentano di fatto «una *schematizzazione* e perfino un'astrazione» – in guisa di «prototipo» – delle cose

[42] I passi in J.-P. Changeux, *L'homme de vérité*, cit., pp. 99 e sgg.
[43] V. Mountcastle, *Brain science at the Century's ebb*, cit., pp. 13-14.
[44] J.-P. Changeux, A. Connes, *Pensiero e materia*, cit., pp. 49-51, pp. 64-66.
[45] J.-P. Changeux, P. Ricœur, *Ce qui nous fait penser*, cit., p. 35.
[46] J.-P. Changeux, *L'homme neuronal*, Hachette, Paris, 1983, p. 16.

concrete osservate e additate per loro mezzo. Da questo punto di vista, «il concetto appare come un'immagine semplificata, "scheletrica", ridotta ai tratti essenziali e formalizzata dell'oggetto designato». Esso viene memorizzato e può tanto essere evocato da uno qualsiasi dei nostri sensi, quanto affiorare «spontaneamente, in maniera volontaria, in assenza di un preciso stimolo sensoriale»[47].

La parentela neuronale di tipo materiale tra percetto, immagine e concetti non ha bisogno ovviamente di essere sottolineata. Tuttavia il passaggio dall'uno all'altro disegna anche per così dire un'evoluzione discontinua delle loro caratteristiche intrinseche, giacché pur essendo tutti delle rappresentazioni del mondo – ed essere dunque classificabili nella «categoria unica degli oggetti mentali» – allo stesso tempo si differenziano per il loro diverso contenuto di realtà. Mentre il percetto può essere considerato «in presa diretta» con l'oggetto esterno, per contro l'immagine costituisce «un oggetto di memoria autonomo e fugace la cui evocazione non esige alcuna interazione diretta con l'ambiente». D'altro canto, il concetto, pur essendo come l'immagine stoccato nella nostra memoria, possiede un'ancora più flebile «componente sensoriale», giacché non ha alcun bisogno del reale per poter essere invocato ed utilizzato nell'analisi dei dati d'esperienza. Se tutto questo è vero, l'ultima fase dell'intero processo qui considerato consta del fatto che il nostro cervello è in grado di effettuare dei «calcoli» con gli oggetti mentali in causa, un'operazione che del resto deve venire «accuratamente distinta» da questi ultimi, giacché non s'identifica automaticamente con la loro presenza. Anzi, spiega Changeux, detti oggetti mentali non esistono allo stato libero e devono piuttosto essere considerati «dipendenti e indipendenti ad un tempo», giacché essi si correlano l'un l'altro come gli anelli di una catena, il cui sviluppo irreversibile nel corso del tempo «costituisce, in definitiva, il pensiero» vero e proprio. Così lo scienziato francese riassume lo stato delle cose: «La macchina cerebrale possiede la proprietà di effettuare dei calcoli sugli oggetti mentali. Essa li evoca e li combina, creando in tal modo dei nuovi concetti, delle nuove "ipotesi", per finalmente compararle tra loro». Di fatto, il nostro cervello funziona come un «simulatore» che dà al pensiero il suo tipico potere di predire gli eventi e di «anticipare lo svolgimento degli avvenimenti lungo la freccia del tempo»[48].

In un certo senso, dunque, la conoscenza del reale affiora soprattutto al culmine di questo momento, quando una larga popolazione di neuroni distribuiti a livello di più aree corticali differenti metterà in moto il processo descritto, conferendogli i suoi tratti più tipici, giacché «le *proprietà associative* degli oggetti mentali permettono loro di concatenarsi, di "legarsi" in maniera spontanea e

[47] Tutti i passi citati ibid., pp. 162-167.
[48] Tutti i passi citati ibid., pp. 169-170.

autonoma»[49]. Da questo punto di vista, la specificità e particolarità di questa fase finale risalta in piena luce. Nel suo ambito, infatti, «il cervello è spontaneamente attivo in permanenza e può dunque creare delle proprie rappresentazioni interne senza alcuna interazione con il mondo esterno»[50]. In pratica, attraverso la mediazione prima delle percezioni, poi delle immagini ed infine dei concetti, che scandiscono le diverse stazioni del processo complessivo di formazione del nostro sapere[51], il pensiero emerge come un effetto complesso delle «*combinazioni* che risultano dai modi d'interconnessione degli oggetti mentali», le cui raffigurazioni transitorie costituiscono degli «abbozzi o *pre-rappresentazioni* esistenti prima dell'interazione col mondo esterno». Quale di questi modelli o prototipi sopravviverà e verrà messo in memoria dipenderà a sua volta dalla selezione che la «*prova di realtà*» effettuerà nei loro confronti, non appena «*la comparazione* di un concetto o di un'immagine con un percetto» ci permetterà di stabilire la loro «adeguazione» o meno all'oggetto reale. Da questo punto di vista, la conoscenza umana deve essere allora interpretata come un risultato dell'agire concomitante di tutti questi diversi aspetti: «La creazione di nuovi concetti – l'immaginazione – nasce dal concatenamento, dalla combinazione dei concetti e delle immagini, nonché dalla loro selezione», operata in questo caso dal confronto con le cose del mondo[52].

In ragione di questo meccanismo neuronale, spiega ancora Changeux, il nostro cervello si comporta dunque come un «sistema proiettivo»[53] di tipo spontaneo che costruisce al proprio interno delle rappresentazioni e protende poi sistematicamente le sue ipotesi sul mondo esterno, mettendole alla prova e «dando del senso, talvolta, a ciò che non ne ha»[54]. Da questo punto di vista, il cervello umano funziona sulla base di modelli intenzionali «che precedono, che anticipano l'azione sul mondo e fissano un progetto che si può qualificare come deliberato e volontario», completato inoltre dalla «disposizione alla creatività» e dalla capacità di apprendere, di aprirsi al nuovo e all'imprevisto attraverso reazioni flessibili e versatili[55].

[49] Ibid., pp. 174-175.
[50] Ibid., p. 169.
[51] Cfr. ibid., p. 168: «*L'ipotesi qui adottata è che percetto, immagine di memoria e concetto costituiscano delle forme o degli stati diversi di unità materiali di rappresentazione mentale, che raggrupperemo sotto il termine generale di "oggetti mentali"*».
[52] Tutti i passi citati ibid., pp. 175-176. Sui test sperimentali o «prova dell'esperienza» cfr. ibid., pp. 280-281.
[53] J.-P. Changeux, P. Ricœur, *Ce qui nous fait penser*, cit., pp. 50-52.
[54] ibid., p. 52, pp. 96-97.
[55] I passi citati ibid., pp. 253-254.

Secondo le scienze neurocognitive, dunque, l'uomo accede alla conoscenza principalmente attraverso un «processo di selezione» particolarmente sofisticato. Sin dall'inizio infatti, così si presuppone, il nostro organismo è confrontato e vive in simbiosi con «un universo "non etichettato", che non c'invia alcun messaggio codificato». Al contrario di quanto immaginato dai matematici platonici o dall'interpretazione per così dire computazionale *input/output*, la nostra mente non scopre nella realtà dei significati prestabiliti. Caso mai è vero l'opposto: «su un mondo senza destino né significato noi proiettiamo precisamente "dei fini di azione e delle esigenze di senso". È con il nostro cervello che *creiamo delle categorie* in un mondo che, eccetto quelle già costruite da noi, non ne possiede»[56].

Nel contesto di un reale «intrinsecamente privo di senso e d'intenzione»[57], comprendere le cose non può naturalmente voler dire semplicemente osservare o leggere «delle categorie già belle e formate nella natura», giacché – all'inverso – compito preliminare del soggetto è proprio quello di esplorare (per conoscere e apprendere a riconoscere) tale universo bio-fisico per mezzo dell'attività cognitiva propria della sua specie, creando delle nozioni, classificando ciò che percepisce e in special modo distinguendo l'umano dal non-umano, processo mediato dalla «intensa attività spontanea» che prende forma all'interno di «una architettura cerebrale ereditata dalle specie che lo hanno preceduto nell'evoluzione e che gli offre delle multiple vie d'accesso al suo ambiente materiale». È così che la sua comprensione del mondo si sviluppa in maniera peculiare: «Il suo cervello produce degli oggetti mentali di un tipo particolare che si possono chiamare *prerappresentazioni*, abbozzi, schemi, modelli. Si tratta di oggetti mentali non stabili, delle "variazioni" fluttuanti, che – questa è l'ipotesi proposta – s'identificano con degli stati di attività spontanea, transitoria, di popolazioni variabili e multiple di neuroni suscettibili di combinarsi in maniera aleatoria»[58].

Prendendo le mosse da tali carte preventive del territorio circostante, l'organismo le sottomette poi al giudizio dell'esperienza procedendo per prova ed errore, tentando di cogliere, di definire e d'inquadrare e in definitiva di «categorizzare» gli oggetti e i fenomeni della realtà ambientale che lo circonda. D'altro canto, il mondo esterno retroagisce a sua volta sullo stato mentale transitorio che ha determinato il comportamento (motorio o cognitivo), permettendo al cervello in qualche modo di decidere sulla congruenza o meno della sua costruzione virtuale con l'universo delle cose. Così spiega tale connessione Changeux: «A seconda del segnale ricevuto dal mondo esterno, la prerappresen-

[56] Tutti i passi citati ibid., pp. 100-101, p. 72.
[57] ibid., p. 120.
[58] Tutti i passi citati ibid., pp. 120-121. Sull'*aleatorio* all'interno del cervello cfr. ibid., pp. 79-89.

tazione iniziale è stabilizzata o no. Una selezione si produce, quella della rappresentazione, della categoria pertinente». D'altro canto, in questa decisione vengono attivati dei sistemi di valutazione specializzati che mettono a profitto dei neuroni altrettanto specializzati definiti «sistemi di rinforzo o di ricompensa» che sono «interni all'organismo e si sono sviluppati nel corso dell'evoluzione, sono suscettibili di apprendimento e inducono "automaticamente" una sensazione soggettiva di assenso o di dissenso». Oltretutto «i meccanismi di ricompensa si trovano connessi al sistema delle emozioni»[59] e la loro integrazione gioca una funzione cruciale nell'emergere di un dato comportamento o di date operazioni mentali.

Il meccanismo cognitivo descritto da questa serie concatenata di passaggi disegna dunque un quadro concettuale articolato e complesso della maniera in cui ci rendiamo intelligibile il nostro ambiente complessivo, naturale e umano, socio-culturale in altre parole. Se il ritorno di un segnale positivo comporta la stabilizzazione della prerappresentazione che lo ha provocato, d'altra parte una risposta negativa induce la rimessa in moto di veri e propri generatori di diversità, la produzione di nuove prerappresentazioni, di nuovi test di controllo («mises à l'épreuve»), e via di seguito, in un processo indefinitamente aperto di costruzione della conoscenza. Genotipo ed epigenesi, macchina cerebrale, sfera privata e mondo, qui s'intrecciano in modo strettamente interdipendente e cooperativo. Leggiamo a questo proposito un illuminante passo di Changeux: «Delle relazioni causali, interne al cervello, si stabiliscono dunque tra realtà esterna e oggetti mentali. Si costruisce un lessico neuronale al quale partecipano i diversi livelli d'organizzazione, l'uno dentro l'altro [emboités], del cervello dell'individuo. Le esperienze concernenti il mondo esterno si arricchiscono di esperienze interiori che mettono a profitto dei processi più complessi ancora di autovalutazione. Questi ultimi sfruttano delle memorie endogene innate o al contrario provenienti da esperienze anteriori, degli apprendimenti, delle regole di condotta interiorizzate tramite l'educazione. In ragione di ciò, il soggetto incorporerà nel suo cervello i lineamenti di un récit della sua storia personale alla quale s'intreccerà la storia sociale e culturale del suo entourage più vicino o più lontano»[60].

Mediante questa rete di rapporti e le acquisizioni cognitive che ne risultano, «l'individuo, nel suo discorso "narrativo" su se stesso, utilizzerà queste tracce di memoria, le comparerà, le esporrà di nuovo alla prova del reale, costruirà così delle "conoscenze" sul mondo esterno e su se stesso. In ogni caso, si tratterà di *ricostruzione*. Ogni evocazione di oggetti di memoria è una ricostruzione a partire da *tracce fisiche* stoccate nel cervello sotto forma latente, a livello per esempio dei

[59] Tutti i passi citati ibid., p. 122.
[60] ibid., p. 123.

recettori di neurotrasmettitori». Nello stesso tempo, però, «*l'efficacia* delle conoscenze nel comportamento o nelle operazioni mentali future e nel ragionamento di cui saranno la materia prima servirà a mettere a disposizione dei criteri di verità e d'oggettività. Vi sarà validazione da parte dell'esperienza ed ugualmente da parte della comunità scientifica e il sapere accumulato che essa detiene»[61].

Il concetto di rappresentazione, il ponte che correla soggetto e mondo, ha dunque rivelato adesso tutta la sua intrinseca stratificazione semantica, davvero notevole. Nell'idea di modello si concentrano infatti perlomeno tre distinti livelli di significato. In primo luogo, la natura spontanea dell'attività cognitiva che prende forma negli «oggetti mentali» (nel cui ambito del resto, come si ricorderà, si stagliano tre altre distinzioni logiche); in secondo luogo, il processo si sviluppo epigenetico interno dell'organismo da cui ha origine la storia personale dell'organismo[62]; infine l'interazione dell'individuo tanto con la natura materiale, quanto con il suo ambiente socio-culturale di appartenenza, una duplice relazione a sua volta sottomessa sia al «costante verdetto dei fatti» sia alle «critiche permanenti della comunità scientifica (sempre senza pietà!)»[63]. Se il processo cognitivo, tramite le prime due vie, nasce e si sviluppa interiormente al cervello e indipendentemente dal mondo, con le altre due viene tuttavia anche messo in contatto e a confronto con la realtà, che costituisce la cartina di tornasole della sua convalida o meno, della sua verità, un binario parallelo, questo, che rappresenta il fiore all'occhiello e il tratto distintivo del metodo scientifico[64].

La rappresentazione, da questo punto di vista, tanto è una spiegazione della maniera in cui il nostro cervello elabora in modo autonomo la sua comprensione delle cose, quanto un'illustrazione anche della determinazione esercitata dai processi evolutivi sulla sua «organizzazione funzionale» e la sua «architettura cerebrale», e dunque dell'impronta che essi hanno lasciato nella sua struttura d'insieme[65]. Oltre ad essere radicata nel presupposto materialistico e nell'ontologia che esso implica[66], una dipendenza di questo tipo discende anche in linea retta dall'esplicita argomentazione di Changeux, giacché i nostri modelli, per quanto prendano forma e si sviluppino entro i nostri circuiti neuronali, hanno il fine appunto di render conto del e descrivere il mondo entro il quale sono nati. La sua «relativa indipendenza» da quest'ultimo è essenzialmente la mediazione che ha il compito fondamentale di meglio riprodurne le proprietà rilevanti. «La

[61] Tutti i passi citati ibid., pp. 123-125.
[62] Cfr. J.-P. Changeux, *L'homme neuronal*, cit., pp. 300-304.
[63] J.-P. Changeux, P. Ricœur, *Ce qui nous fait penser*, cit., p. 195.
[64] Sulle caratteristiche di tale metodo cfr. ibid., p. 38. Cfr. anche J.-P. Changeux, *L'homme neuronal*, cit., p. 338; id., *Raison et plaisir*, Odile Jacob, Paris, 2002, pp. 25-26.
[65] Cfr. ibid., pp. 85-110.
[66] Cfr. ibid., pp. 179-186.

macchina cerebrale – spiega Changeux – costruisce delle rappresentazioni mentali perché è essa stessa una rappresentazione del mondo che la circonda»[67].

Nondimeno, benché il verdetto dell'esperienza – conformemente al postulato d'oggettività – sia parte integrante fondamentale della «ricerca di verità»[68], è indubbio il fatto che nella concezione neurobiologica esiste anche una sorta di primato della teoria, dell'immaginazione virtuale (per riprendere qui i termini di Thom), rispetto alla semplice osservazione e contabilizzazione dei dati empirici, sia perché formalmente nessuna lettura razionale dei fatti diverrebbe possibile senza una griglia teorica preventiva in grado di organizzarli in un sistema intelligibile[69], sia perché, ragione più sostanziale, questa tendenza in un certo senso segue in maniera conseguente dall'«idea centrale»[70] relativa all'interpretazione del nostro cervello come «sistema proiettivo». Se è vero che esso «si comporta *naturalmente* come un sistema autonomo»[71] che costruisce in maniera attiva e preventiva prerappresentazioni, ipotesi concernenti la realtà e schemi formalizzati del mondo, pare allora più logico attribuire a questa foisannante produzione di senso una funzione di primo piano nella definizione della nostra conoscenza. L'opinione, a questo proposito, è pressoché unanime. Capire a fondo la dinamica neuronale del cervello esige secondo Edelman – preventivamente – «una robusta teoria» e non può essere ridotta a una mera «accumulazione di fatti addizionali»[72]. Infatti, non solo «da teoria provvede una cornice all'interno della quale i problemi [questions] diventano rilevanti»[73], bensì fatto ancora più importante rende possibile – contestualmente e prioritariamente – lo stesso controllo sperimentale degli asserti di partenza, delle congetture formulate per tentare di spiegare un dato set di fenomeni naturali. Come ha nuovamente spiegato in modo esemplare Edelman, «prima di poter fare degli esperimenti dobbiamo

[67] I passi citati in J.-P. Changeux, *L'homme neuronal*, cit., p. 129, p. 212.
[68] Cfr. id., *L'homme de vérité*, cit., pp. 327-331.
[69] Cfr. ibid., pp. 327-361
[70] J.-P. Changeux, P. Ricœur, *Ce qui nous fait penser*, cit., p. 120.
[71] J.-P. Changeux, *L'homme de vérité, p.* 40; corsivo mio.
[72] I passi citati in G. Edelman, *A universe of consciousness*, cit., pp. 74-75. Si veda inoltre id., *Costruire un'immagine del cervello*, nel volume a cura di Pino Donghi, *Limiti e frontiere della scienza*, Laterza, Bari, 1999, p. 150. Sul bisogno di una «guiding theory» per poter studiare il funzionamento del cervello insiste anche S. Zeki, *A vision of the brain*, Blackwell, Oxford, 1993, p. 118. Sul «quadro teorico» indispensabile per poter capire i fenomeni cerebrali cfr. infine S. Dehaene, *La bosse de maths*, Odile Jacob, Paris, 1997, p. 33. La stessa convinzione la si trova in G. Edelman, J.-P. Changeux (eds), *The brain*, cit., p. 132: «Una teoria o un punto di vista è essenziale; dà forma alla direzione dell'analisi e ci guida verso quelle che riteniamo essere le osservazioni rilevanti».
[73] M. Bear, L. Cooper, *From molecules to mental states*, nel volume a cura di G. Edelman, J.-P. Changeux, *The brain*, cit., pp. 131-141.

avere in mente dei pensieri, ed in ogni caso non possiamo organizzare esperimenti sufficienti per verificarli tutti»[74].

In un certo senso, le convinzioni delle neuroscienze sembrano rendere giustizia al severo giudizio di Thom in merito alla presunta origine della scienza moderna dal metodo sperimentale, idea considerata dal matematico francese, letteralmente, «une ânerie» troppo spesso ripetuta[75]. In realtà, ci viene ripetutamente spiegato, l'immagine tradizionale della scienza come un sistema di conoscenze che evolve mediante un processo d'interazione tra teoria ed esperienze – come se le seconde semplicemente testassero la prima e questa suggerisse gli esperimenti da realizzare – è in definitiva poco corrispondente ai dati di fatto e sostanzialmente fuorviante. In primo luogo, le due istanze non giacciono affatto sullo stesso piano e la loro «simmetria è illusoria». Se è vero che i test rappresentano degli importanti «reality check» in grado di distinguere ciò che potrebbe essere vero dai comprensibili desideri umani, per contro «il ruolo della teoria è molto più sottile ed è qui che la visione convenzionale della scienza omette una caratteristica cruciale» dell'intera questione.

Se certo c'è consenso in merito al fatto che le teorie forniscono delle spiegazioni per i dati empirici osservati includendoli in un coerente quadro concettuale, il loro più autentico contenuto cognitivo è «più profondo: senza una cornice teorica, il significato delle osservazioni potrebbe non essere chiaro», tanto che un dato punto di vista scientifico «può dedurre da un'osservazione visiva delle proprietà di una sostanza invisibile [an invisibile substance]», asserzione che ci consente di formulare – in conclusione – un enunciato ancora più forte: «è spesso impossibile *fare* osservazioni senza poter contare su un dato paradigma concettuale»[76]. La logica più sofisticata del ragionamento scientifico – in sintesi – è una logica costruttivista ed il suo fine ultimo è produrre «la rappresentazione del mondo che essa costruisce»[77].

Se dunque la funzione dell'immaginazione e «l'invenzione del possibile»[78] risultano essere determinanti nel contesto della ricerca scientifica, resta il fatto che il complesso corpo di conoscenze oggi acquisito in merito alla natura della natura e alla comprensione delle cose costituisce per la neurobiologia un sapere

[74] G. Edelman, *The remembered present*, cit., pp. 268-269.
[75] Cfr. R. Thom, *Modèles mathématiques de la morphogénèse*, Bourgois, Paris, 1980, pp. 303-304.
[76] Tutti i passi citati in I. Stewart, J. Cohen, *Figments of reality*, cit., pp. 35-36.
[77] F. Jacob, *La souris, la mouche et l'homme*, Odile Jacob, Paris, 2000, p. 189.
[78] id., *Le jeu des possibles. Essai sur la diversité du vivant*, Fayard, Paris, 1983, pp. 29-34; id., *La logica del vivente. Storia dell'ereditarietà*, Einaudi, Torino, 1971, p. 25; id., *La souris, la mouche et l'homme*, cit., pp. 181-210.

oggettivo ed universale[79], di forma sostanzialmente unitaria e continua attraverso le diverse epoche storiche[80], un universo aperto e illimitato di verità che deve essere ritenuto patrimonio dell'intera umanità. La scienza, in altre parole, tende «alla conoscenza oggettiva con un'ideale di non-contraddizione e d'universalità»[81] che ne fanno sostanzialmente il paradigma per eccellenza del sapere disinteressato ed avalutativo, con un unico interesse predominante: «l'acquisizione di conoscenze la cui veracità sia riconosciuta a livello mondiale»[82].

Questa visione dell'impresa scientifica, in cui se non v'è alcuna «pretesa al sapere assoluto o ad una qualunque verità certa»[83] si crede tuttavia fermamente che «la scienza pensi in tutta libertà» e sia in ultima istanza «priva di finalità»[84] estranee alla sua essenza razionale, discende nondimeno dai due principi epistemologici fondamentali del paradigma in causa. Da una parte, infatti, in ogni caso, in ossequio al materialismo e al realismo iniziali, si suppone che le nostre spiegazioni riguardino sempre e comunque la realtà materiale, sia perché – ragione questa ben più stringente – la nostra mente è stata plasmata dai processi evolutivi che hanno portato alla nascita della nostra specie. La prima ipotesi segue in linea retta dalla convinzione che la scienza moderna ed in particolare le scienze neurocognitive abbiano come proprio esclusivo oggetto di studio «la realtà esterna *tale e quale essa è*» da rappresentare nei nostri modelli conoscitivi «nella maniera più "impersonale" possibile»[85]. Il suo scopo primario, come viene precisato, è descrivere «ciò che è» con il minimo concepibile di ambiguità ed equivocità, in modo da espungere dalle nostre interpretazioni delle cose «il soggettivo e l'irrazionale»[86], l'intero mondo delle passioni umane. La seconda, del pari, discende dalla convinzione che la «ricerca di verità» – ovvero l'eventuale concordanza, l'accordo e la conformità[87] tra i nostri «giochi cognitivi»[88] e il mondo esterno – sia «naturalmente scientifica» in ragione innanzitutto del fatto che la nostra «simulazione simbolica»[89] delle cose tramite i nostri modelli mentali interni «diviene la manifestazione suprema e più completa del funzionamento stesso del nostro cervello»[90]. Se ragioniamo attraverso il sofisticato processo cognitivo attivato dal nostro «sistema proiettivo»[91] (con la sua anticipazione del tempo e dell'esperienza che ci consente di «andare oltre» i fatti e i dati d'osservazione)[92], è perché la nostra stessa macchina cerebrale, la complessa struttura dei suoi «multipli livelli d'organizzazione gerarchica» ed il suo «notevole parallelismo»[93], è pensata da tutti quanti come una sorta di calco biologico ereditato della stessa evoluzione delle specie[94], che ne avrebbe preformato anatomia ed organizzazione funzionale[95], determinandone in particolare il sofisticato ed incredibilmente complesso universo neuronale[96]. Se è vero, come ha spiegato Jacob, che l'individuo non è altro che la «forma vivente di un programma»[97], allora è chiaro che il nostro stesso pensiero e la fonte che lo esprime dipendono dalla o comunque sono inscritti nei piani che governano lo sviluppo del futuro organismo.

A questo punto dell'argomentazione, il realismo fisico e il postulato d'oggettività di partenza, attraverso tutte la precisazioni e specificazioni addotte, hanno conosciuto un considerevole rimaneggiamento, principalmente tramite l'enfasi concettuale portata sulla primaria funzione conoscitiva della nostra attività mentale nel disegnare il prender forma della nostra conoscenza del mondo. Il concetto di rappresentazione o di modellizzazione, con al suo centro il «processo di selezione»[98] cognitiva attivato dal cervello, esprime bene la diversità del nuovo punto di vista. Il materialismo degli inizi doveva in un certo senso qualificarsi come «istruito», «ragionato» e «qualificato», per usare qui i termini di Changeux ed Edelman, giacché nella nuova impostazione esso non ha più niente in comune con la vecchia concezione del rispecchiamento, comunque declinata, innanzitutto in ragione del ruolo centrale assegnato al potere cognitivo del virtuale e alla natura costruttiva dell'immaginazione. Nondimeno, anche a voler tener conto dei sottili argomenti che distinguono il nuovo paradigma dal passato, è

[79] Cfr. J.-P. Changeux, *L'homme de vérité*, cit., pp. 331-393.
[80] Cfr. J.-P. Changeux, P. Ricœur, *Ce qui nous fait penser*, cit., pp. 179-184, pp. 256-260, p. 289.
[81] J.-P. Changeux, *Raison et plaisir*, cit., pp. 25-27, p. 61, pp. 142-146. Inutile ricordare il fatto che lo scienziato francese ha avuto come suo maestro Jacques Monod.
[82] Id., *L'homme de vérité*, cit., p. 402.
[83] id., *Raison et plaisir*, cit., p. 143.
[84] I passi citati ibid., p. 26.
[85] I passi citati ibid., p. 144; corsivo mio.
[86] I passi citati ibid., pp. 145-146
[87] Cfr. id., *L'homme de vérité*, cit., pp. 96-97, p. 107, pp. 132-133.
[88] Ibid., pp. 117-118.
[89] Ibid.
[90] ibid., p. 327, p. 331.
[91] id., *Raison et plaisir*, cit., pp. 128-129.
[92] Cfr. J.-P. Changeux, P. Ricœur, *Ce qui nous fait penser*, cit., pp. 96-101.
[93] I passi citati in J.-P. Changeux, *Raison et plaisir*, cit., p. 124. Cfr. inoltre J.-P. Changeux, P. Ricœur, *Ce qui nous fait penser*, cit., pp. 89-96.
[94] Cfr. J.-P. Changeux, P. Ricœur, *Ce qui nous fait penser*, cit., p. 120, pp. 252-253.
[95] Cfr. J.-P. Changeux, *L'homme neuronal*, cit., p. 301, p. 337: «I tratti più rilevanti dell'organizzazione del cervello, quelli che assicurano l'unità dell'uomo e sono subordinati al potere dei geni, costituiscono dunque anch'essi una "rappresentazione" del mondo. Questa infatti si è costruita, nel corso delle generazioni, attraverso l'evoluzione del genoma dei suoi predecessori fossili».
[96] Cfr. J.-P. Changeux, P. Ricœur, *Ce qui nous fait penser*, cit., pp. 85-88.
[97] F. Jacob, *Le jeu des possibles*, cit., p. 23, pp. 33-34.
[98] J.-P. Changeux, P. Ricœur, *Ce qui nous fait penser*, cit., p. 101.

evidente che al suo interno affiorano in ogni caso delle tendenze che contraddicono gravemente la coerenza logica del suo intero impianto teorico.

In primo luogo, l'idea relativa all'esistenza di un mondo «senza significato» né «categorie prestabilite», completamente «privo di senso e d'intenzione»[99], è subito entrata in conflitto con il «potere sovrano» e la «dittatura dei geni»[100], giacché questa presuppone a sua volta, come ha fatto rimarcare lo stesso Ricœur[101], un determinismo possibile solo in una realtà fisica ed in un universo strutturati da un ordine normativo, da un principio invariante di natura legiforme ed assoluta. D'altro canto, la stessa idea ha poi immediatamente contraddetto tanto la supposta origine evolutiva del nostro cervello, quanto la stessa indubbia regolarità del nostro contesto bio-fisico, giacché entrambi – vale a dire, sia le nostre facoltà intellettive sia il loro oggetto d'analisi[102] – presuppongono precisamente l'esistenza preventiva di una razionalità complessiva, d'insieme, nell'ordinamento delle cose. Come se ciò non bastasse, quel mondo informe primevo ha violato anche la convinzione che il «fondamento naturale» del materialismo in questione fosse rinvenibile, per dirla con lo stesso Changeux, in «una natura materiale, *realtà unica e sufficiente*, che esiste e si comprende solo per mezzo di se stessa»[103]. Se veramente questa avesse avuto la forma attribuitale sin dall'inizio, ben difficilmente avremmo potuto, come qui invece si sostiene, capirne la struttura attraverso le sue istanze e rendercela intelligibile. Si noti poi ancora una cosa. I fini attribuiti al pensiero scientifico di descrivere il mondo esterno «tale e quale è», in modo da spiegare esclusivamente «ciò che è»[104], hanno a loro premessa una fondamentale distinzione tra realtà in sé e realtà empirica che, al contrario, non è mai stata fatta, giacché si è sempre dovuto identificare i due livelli per altrettante ragioni basilari di coerenza col realismo di partenza. D'altro canto, la loro coincidenza di principio era essenziale anche per poter contrapporre il carattere oggettivo e impersonale della realtà ad ogni forma di pensiero magico, occulto e sovrannaturale – fosse questo il Design Argument o il Platonismo, che sono in questo caso gli estremi, teologico l'uno, laico l'altro, del cosiddetto idealismo –, e legittimare quindi la scienza quale unico sapere effettivo concernente la materia[105], fatto che comportava come suo inevitabile effetto di ritorno un'ulteriore conferma e convalida della identità di cui sopra.

[99] I passi citati ibid., p. 100, p. 120.
[100] I passi citati in J.-P. Changeux, *L'homme neuronal*, cit., pp. 218-226.
[101] Cfr. J.-P. Changeux, P. Ricœur, *Ce qui nous fait penser*, cit., p. 126.
[102] Cfr. ibid., pp. 85-89.
[103] Ibid., pp. 272-273.
[104] I passi citati in J.-P. Changeux, *Raison et plaisir*, cit., pp. 144-146.
[105] Cfr. ad es. J.-P. Changeux, P. Ricœur, *Ce qui nous fait penser*, cit., pp. 119-121, pp. 179-181, pp. 189-190, pp. 272-273.

Se questi sono gli effetti altamente indesiderati dell'universo "senza etichette", anonimo e impersonale da cui si son prese le mosse, necessario d'altra parte per poter difendere lo «schema proiettivo» della conoscenza, altre conseguenze letali per l'intera argomentazione in discussione affiorano anche dall'interno stesso del primo principio, vero e proprio archetipo del discorso complessivo delle neuroscienze, su cui si fonda l'interpretazione riflessiva dei nostri processi cognitivi. L'idea che gli «oggetti mentali» ed in definitiva lo stesso pensiero che ne risulta siano generati in maniera autonoma e indipendente dal nostro organismo, un'attività spontanea considerata *preesistente* ad ogni interazione col mondo fisico ed *interna* al cervello[106], viene infatti anch'essa messa in discussione dal fatto che il nostro sistema neuronale rappresenta di fatto e porta sin dentro la sua più intima architettura anatomico-funzionale l'impronta[107] dei meccanismi propri di sviluppo del genoma umano[108]. Da questo punto di vista, contrariamente a quanto si è sostenuto, ma conformemente al filo più sottile dell'argomentazione in causa, non può esistere alcun mondo *esterno* al soggetto (giacché quest'ultimo è già, sin da principio, inerente alla sua mente), né i processi cognitivi attivi che questi costruisce possono più essere ritenuti anteriori rispetto alla realtà materiale, insomma non prendono affatto forma *prima* del suo contatto con le cose, giacché all'inverso essi sono stati preventivamente segnati e determinati dalla «codifica interna»[109] predisposta dal linguaggio bio-chimico dei geni.

D'altro canto, appellarsi alla variabilità intrinseca del fenotipo[110] per sottrarsi alla loro «onnipotenza»[111] conduce davvero poco lontano, giacché anche la storia epigenetica dell'individuo – sia essa indotta da processi biologici oppure dall'evoluzione personale e culturale, entrambe «extracerebrali»[112] – segue comunque, a posteriori, dalla loro indiscussa autorità originaria. Da un punto di vista neuronale, infatti, «l'epigenesi esercita la sua selezione su delle connessioni sinaptiche *preformate*». In questo caso, «apprendere vuol dire stabilizzare delle combinazioni sinaptiche *prestabilite* e nello stesso tempo *eliminare* le altre», fatto

[106] Cfr. J.-P. Changeux, *L'homme neuronal*, cit., pp. 106-107. Su questo argomento cfr. ancora ibid., pp. 157-159, p. 161, p. 168, p. 174, p. 183, pp. 280-281, pp. 301-304.
[107] Cfr. ibid., p. 320
[108] Cfr. ibid., p. 306, p. 320, p. 338. Cfr. anche J.-P. Changeux, P. Ricœur, *Ce qui nous fait penser*, cit., p. 89: «Il piano d'organizzazione costante del cervello umano è determinato da un "involucro" di geni che segnano, in qualche modo, la sua "natura universale"».
[109] Ibid., p. 126, p. 161.
[110] Cfr. ad es. ibid., pp. 301-304, pp. 336-338; J.-P. Changeux, P. Ricœur, *Ce qui nous fait penser*, cit., pp. 252-254, pp. 320-321.
[111] Ibid., p. 224.
[112] J.-P. Changeux, P. Ricœur, *Ce qui nous fait penser*, cit., p. 27, p. 253.

che configura le precondizioni del meccanismo selettivo e dunque anche della variabilità come elementi dipendenti dai «caratteri innati» del soggetto. L'acquisito, nella fattispecie, non è altro che una forma d'espressione del genetico, che sembra contenere in sé le proprietà tipiche dei sistemi degenerativi, per cui in un individuo «differenti vie di sviluppo possono condurre agli stessi risultati morfologici» ed indurre in tal modo «prestazioni comportamentali simili a partire da topologie neuronali e sinaptiche differenti»[113]. In tutto il processo descritto, infatti, non si mai usciti dal dominio di quella macchina biologica che è l'organismo.

Le cose non paiono andare diversamente quando si prende in considerazione l'altro lato della questione. Come ci è stato spiegato, infatti, accanto ad un'epigenesi filogenetica pertinente all'evoluzione delle specie, esiste anche una sua accezione ontogenetica riferita questa volta tanto alla vita post-natale[114] del neonato (il vissuto privato, le memorie accumulatesi nel corso dell'infanzia, i suoi *qualia*)[115] quanto a quella dell'adulto nella comunicazione interpersonale coi suoi simili e nella più ampia cultura del suo tempo, due circostanze che avrebbero dovuto mettere in relazione il soggetto con un «mondo esterno» dell'esperienza in grado di contemperare il «potere sovrano» dei geni e favorire la formazione di regolazioni[116] consecutive indotte da «una cascata d'interazioni reciproche» del soggetto col suo ambiente naturale e umano[117], premessa questa di un'eventuale e probabile fioritura del nuovo e dell'imprevisto – per variazione e selezione – nel regno della conoscenza. Tutto ciò, asserisce Changeux, «non si oppone affatto al determinismo neuronale, al contrario»: «L'impronta del mondo fisico e socio-culturale rimane stabile per degli anni e persino per l'intera vita dell'individuo. Essa si rinnova da una generazione all'altra e questo nuovo apprendimento introduce dei vincoli temporali importanti nell'evoluzione delle condotte individuali e, beninteso, del milieu sociale»[118].

Nonostante tutta la cura profusa dallo scienziato francese nel precisare il suo pensiero, anche in questo caso è evidente tuttavia che non si riesce a dimostrare gli argomenti addotti nel corso della spiegazione. Se è vero che il cervello dell'uomo è in fin dei conti «il risultato» di almeno quattro evoluzioni – a partire dalla nostra «costituzione genetica», via epigenesi delle nostre connessioni neuronali, per arrivare alla cultura e al pensiero personale – «incluse l'una nell'altra e

[113] Tutti i passi citati in J.-P. Changeux, *L'homme neuronal*, cit., pp. 302-304; corsivo mio.
[114] Cfr. ibid., pp. 338-342.
[115] Cfr. J.-P. Changeux, P. Ricœur, *Ce qui nous fait penser*,cit., p. 27.
[116] Cfr. ibid., pp. 11-13.
[117] Cfr. J.-P. Changeux, *L'homme neuronal*, cit., pp. 336-337
[118] ibid., p. 337.

ciascuna assoggettata alla variabilità aleatoria»[119], come è poi possibile presupporre «un'interfaccia»[120] dell'organismo con un presunto ambiente esterno? Se questo contesto circostante e apparentemente al di fuori dei singoli *non esiste* né può esistere per il genoma e per i nostri pensieri e processi cognitivi, è ragionevole pensare che possa improvvisamente materializzarsi per il nostro vissuto e per la nostra vita di relazione, per i soggetti societari? Non vedo come si possa. Se queste due ultime caratteristiche hanno un senso per ciascuno di noi, la loro ragion d'essere non può risiedere in nessuna realtà esterna alla loro natura. Caso mai, pare più razionale sostenere l'inverso. Il mondo intellettuale dell'individuo infatti, privato o sociale che sia, non nasce dall'interazione della mente con un contorno distinto dal suo carattere più autentico, bensì rappresenta un ambito d'esistenza e di convivenza intersoggettiva che emerge *dall'interno* della comunità cognitiva di cui fa parte e che contribuisce in prima persona ad istituire determinandone la nascita. Da questo punto di vista, i diversi soggetti interagenti (con se stessi, con gli altri) costituiscono delle forme della mente in contatto soltanto con altre consimili creature, nel contesto di una totalità societaria onniabbracciante fatta di materia cognitiva, in un colossale metadialogo degli individui esclusivamente col loro pensiero creativo, con la spinta attività virtuale – innovativa e costruttiva[121] – del loro cervello e del suo virtuoso potere immaginativo. Se sono in interazione costante e reciproca col loro ambiente sociale e culturale, essi lo sono esclusivamente nell'ambito di una circolazione di conoscenze e saperi che come una spirale cresce su se stessa e non ha alcun bordo, precisamente perché il loro contesto è generato dalla loro mente e s'identifica con i loro processi di pensiero. Come ha spiegato in modo autorevole François Jacob, «ognuno di noi vive in un mondo "reale" che *è costruito dal suo cervello*»[122].

Queste paradossali annotazioni, oltre ad essere insite nel discorso che stiamo discutendo ed affiorare dai suoi implicite, vengono anche alla luce del sole non appena si fa mente locale, ancora una volta, ai postulati da cui dipende l'interpretazione proposta dalle neuroscienze. Prescindiamo per il momento dal fatto che l'ossessiva intenzione di «ricercare un meccanismo materiale totalmente privo di ogni aspetto "intenzionale"»[123] per la spiegazione dei fatti neuronali

[119] J.-P. Changeux, P. Ricœur, *Ce qui nous fait penser*, cit., p. 253.
[120] ibid., p. 13.
[121] Cfr. ibid., pp. 320-321.
[122] F. Jacob, *Le jeu des possibles*, cit., p. 15; corsivo mio.
[123] J.-P. Changeux, *L'homme neuronal*, cit., p. 341. L'intenzione dello scienziato francese deriva dalla sua convinzione che i processi di conoscenza attivati dal nostro pensiero, e dunque la stessa razionalità dell'impresa scientifica e il suo sapere apparentemente impersonale, discendano in linea retta dallo stesso funzionamento biologico del nostro cervello e posseggano dunque il sigillo per eccellenza della naturalità: cfr. ad es. il suo

confligge nuovamente, al pari del principio d'oggettività, col dichiarato intento di reintegrare l'uomo nella natura, idea che come vedremo più avanti possiede un potenziale concettuale troppo radicale per la neurobiologia ed in qualche modo doveva dunque essere mediato. La cosa più rilevante sulla quale concentrare adesso l'attenzione è invece il fatto che *l'intero paradigma* della concezione neuroscientifica, l'insieme complesso e sofisticato, come si è visto, dei suoi concetti basilari, tutta l'impalcatura logica del suo finemente articolato ed in definitiva innovativo sistema d'idee – a partire dalla cruciale nozione di rappresentazione per approdare al suo connaturato corollario: il controllo delle teorie da parte dell'esperienza, vero e proprio cuore epistemologico del metodo scientifico[124] (secondo la vulgata almeno) –, rappresenta unicamente – per ammissione esplicita, tanto candida quanto esplosiva, dei suoi esponenti più in vista – un modello «molto ipotetico», di natura sostanzialmente «speculativa e congetturale»[125].

Senza rendersi conto, apparentemente, di enunciare una tesi esiziale per l'intera sua argomentazione, qui in pratica Changeux ci dice che il suo discorso ha a proprio fondamento un dato set di categorie mentali del soggetto, delle statuizioni convenzionali dell'osservatore che costituiscono altrettanti enti di ragione del suo intelletto senza alcun'altra legittimazione che la decisione di assumerle. L'intera interpretazione in oggetto, in altre parole, ha come proprio sostrato concettuale e come suo pilastro esplicativo dei «postulati»[126] negoziali d'origine arbitraria e contingente dai quali ha poi origine l'intero universo di pensiero, e quanto sofisticato!, che si è visto: dall'idea di «auto-organizzazione» del cervello agli «oggetti mentali», dal carattere autonomo, interno e spontaneo della cognizione al «sistema proiettivo» con cui anticipiamo il futuro e andiamo oltre l'informazione data[127], dall'identità tra mentale e neuronale[128] alla naturalizzazione dell'etica[129], per non citare che le più importanti.

L'homme de verité, cit., p. 327, p. 329, pp. 347-351, p. 360, pp. 372-380, pp. 390-393. Lo stesso ragionamento è applicato da Bottazzini agli enti matematici: cfr. E. Boncinelli, U. Bottazzini, *La serva padrona. Fascino e potere della matematica*, Cortina, Milano, 2000, p. 215.

[124] Cfr. id., *L'homme de verité*, cit., pp. 347-348.

[125] I passi citati in J.-P. Changeux, P. Ricœur, *Ce qui nous fait penser*, cit., p. 123, p. 126. Questa consapevolezza era già nel volume *L'homme neuronal*, cit., pp. 337-338.

[126] J.-P. Changeux, *L'homme neuronal*, cit., p. 175.

[127] Cfr. R. Frackoviak, *The functional achitecture of the brain*, nel volume a cura di G. Edelman, J.-P. Changeux, *The brain*, cit., p. 115. Secondo Semir Zeki, inoltre, la logica più tipica del cervello è proprio quella di «andare oltre l'informazione data» in un processo attivo di costruzione della conoscenza: cfr. il suo *Inner vision*, Oxford University Press, Oxford, 1999, pp. 21-76. Significativamente, constatazione che la dice lunga sui sottili e spesso invisibili legami che connettono e regolano l'evoluzione della razionalità scientifica, *la stessa idea* era stata argomentata, con un precoce e premonitore «*flash of insight*»

Il paradosso in causa raggiunge poi il suo apice estremo non appena ci viene chiarito che persino il realismo e il materialismo degli inizi, essenziali per poter prendere le distanze tanto da ogni paradigma rivale quanto da ogni tipo di pensiero metafisico, costituiscono semplicemente – alla stregua delle altre nozioni – delle ulteriori (o preliminari se si vuole) assunzioni dell'osservatore, in parte mutuate da una visione sostanzialmente falsa (e per l'eventuale lettore anche fuorviante) della fisica contemporanea[130]. Quando si presume che una «posizione realistica» sia correttamente espressa dall'asserto secondo il quale un dato fatto d'esperienza «è così perché è così»[131], oppure quando si asserisce che dopotutto nell'analisi della realtà «qualcosa si deve assumere per forza» (fosse pure questo referente il principio d'induzione)[132], è ovvio che in tutti questi enunciati si rivela soltanto la natura discrezionale – di fatto infondata, anche se forse ragionevole – di tali presupposti. Naturalmente, gli stessi neuroscienziati, come una buona parte della comunità dei fisici, sono consapevoli del fatto che nella cultura scientifica esistono delle «unspoken assumptions» che tanto non vengono mai messe in discussione, quanto condizionano sia l'immagine che di sé fornisce la stessa scienza sia le forme di conoscenza che derivano dalla ricerca dei singoli scienziati[133]. Questo fatto ovviamente, se è coerente con «la visione classica dell'osservatore scientifico che dimentica la sua propria mente [oblivious of his own mind]»[134], contraddice ancora una volta il proposito di reincorporare il soggetto nella natura, idea che rappresentava invece il cavallo di battaglia della nuova scuola. Tuttavia, nella fattispecie sotto esame la cosa prende un aspetto

che avrebbe sorpreso persino Bohm tanto ha precorso i tempi, da Thomas Henry Huxley nell'ormai lontano 1887: cfr. i suoi *Collected Essays*, vol. 1, Macmillan, London, 1893, p. 47, pp. 57-65. Ho descritto l'emergere di questa logica nella cultura scientifica europea dell'epoca nel mio *Marx e la scienza*, nel volume *La strada non presa*, Pendragon, Bologna, 2002, pp. 229-249.

[128] Cfr. J.-P. Changeux, *L'homme neuronal*, cit., pp. 334: «L'identità tra stati mentali e stati fisiologici o chimico-fisici del cervello s'impone con piena legittimità».

[129] Cfr. J.-P. Changeux, P. Ricœur, *Ce qui nous fait penser*, cit., pp. 269-273.

[130] Cfr. G. Edelman, *The remembered present*, cit., pp. 15-20, pp. 268-271

[131] E. Boncinelli, *Il cervello, la mente e l'anima*, cit., pp. 157-158.

[132] Cfr. E. Boncinelli, U. Bottazzini, *La serva padrona*, cit., p. 51.

[133] S. Zeki, *A vision of he brain*, cit., p. 73, pp. 145-146: «Nessuno dovrebbe sottostimare l'importanza delle assunzioni tacite. Esse sono infatti le più potenti perché sono parte della cultura scientifica e perciò, benché perpetuate, non vengono mai discusse [remain unquestioned]». Questo fatto, forse, spiega perché Boncinelli possa ritenere che le «assunzioni non inficino il lavoro scientifico»: cfr. il suo *La serva padrona*, cit., p. 138. In un certo senso l'opinione in causa è corretta. I *themata*, infatti, non invalidano la scienza: ne *preformano* piuttosto i paradigmi e i sistemi di conoscenza, svolgendo così una funzione dirimente nel dare forma complessa al suo pensiero.

[134] G. Edelman, *The remembered present*, cit., p. 5.

esplicito e diretto, giacché ci viene spiegato che una cascata di «tacit or hidden assumptions»[135] sono la regola piuttosto che l'eccezione nel lavoro scientifico: da quella relativa all'esistenza di un «material order»[136] nel mondo fino alla presenza di «un osservatore umano imparziale» di tale contesto. In modo particolare poi, per quanto riguarda il problema in discussione, viene apertamente ammesso che nello studio del cervello ed in particolare delle sue funzioni cognitive dobbiamo «esplicitamente *presupporre* la realtà del mondo materiale»[137], di «un'entità che è là fuori e che *assumiamo* esistere indipendentemente da un soggetto cosciente»[138]. Questo è il punto di vista dominante nelle neuroscienze: «il materialismo e il realismo *ipotetici* che lo scienziato fisicalista [physical scientist] applica al mondo esterno all'osservatore»[139].

Come si vede, la natura circolare di tutti i sofisticati concetti del discorso scientifico, anche di quello forse in apparenza più sperimentale (legato com'esso è alla pratica terapeutica della medicina e alla ricerca di laboratorio), affonda dunque le sue radici sin nel suo primo Inizio, laddove esso comincia a sviluppare la sua rappresentazione dell'oggetto: quell'universo di cose impersonale e già dato da cui pareva necessario prendere le mosse per difendere e legittimare insieme i fini esclusivamente conoscitivi della neurobiologia, sapere avalutativo e disinteressato. In fin dei conti, quando si asserisce che «il pensiero è un processo riflessivo e ricorsivo»[140], non si fa altro che convalidare quanto affermato sopra. Questo semplice fatto ci fa comprendere meglio d'altra parte perché quando Changeux si riferiva ad una «natura materiale, realtà unica e sufficiente, *che esiste e si comprende da sé*»[141] egli stesse parlando in fondo solo del proprio pensiero ed in ultima analisi dell'intera ragione occidentale. D'altro canto, una simile, eclatante dimostrazione non può essere certo frutto fortuito delle circostanze né delle propensioni personali dei singoli. Caso mai, stante la congenita riluttanza degli scienziati ad ammettere l'esistenza di un problema arduo da risolvere[142], dovrebbe valere il contrario. Se nonostante tutto questo affiora dalle loro interpretazioni, ciò vuol evidentemente dire che qualcosa preme per venire alla luce al di sotto della levigata eleganza dei loro discorsi. Se la coscienza emerge dall'attività neuronale come un iceberg dall'acqua[143], forse anche quella degli scienziati è leggibile nello stesso modo. Proviamo allora a vedere, tramite un'appropriata immersione, quanto è profondo questo iceberg.

[135] ibid., pp. 3-14.
[136] Ibid., p. 20.
[137] ibid., p. 15; corsivo mio.
[138] Id., *A universe of consciousness*, cit., pp. 10-11; corsivo mio.
[139] Id., *The remembered present*, cit., p. 265; corsivo mio. Edelman traccia anche una netta distinzione tra il materialismo e il realismo scientifici e l'oggettivismo tout court. La convinzione di quest'ultimo che il mondo sia «organizzato» in una «struttura definita» e sia pertanto possibile una sua «descrizione non ambigua» deve ritenersi «del tutto sbagliata». Ergo: «Il cervello non è un calcolatore e il mondo non è un nastro magnetico». Cfr. il suo *Sulla materia della mente*, cit., pp. 105-114, pp. 246-255, p. 357.
[140] id., *Sulla materia della mente*, cit., p. 61.
[141] J.-P. Changeux, P. Ricœur, *Ce qui nous fait penser*, cit., p. 273. Cfr. anche id., *Raison et plaisir*, cit., pp. 144-146; id., *L'homme neuronal*, cit., p. 211.

2. Determinismo genetico e caso nel mondo vivente

Come si è visto, il principio epistemologico basilare della concezione neurobiologica – definito anche «realismo qualificato» o «ragionato» da alcuni – aveva lo scopo di creare una distinzione rispetto alle interpretazioni precedenti, in particolare nei confronti tanto del vecchio oggettivismo[144] quanto delle tendenze alternative a questa tradizione fiorite nel Novecento. Non si può essere né «realisti ingenui» né d'altro canto dei «materialisti radicali e ingenui» afferma Edelman[145], giacché la prima opzione identifica la conoscenza con un «diretto transfert di informazioni»[146] dal mondo alla nostra mente, mentre la seconda ci porterebbe a eliminare la funzione euristica delle nostre congetture, il potere cognitivo (essenziale) del virtuale nella spiegazione delle cose. Unilaterali come sono, le due vie sono entrambe insoddisfacenti. D'altro canto, non migliori sono, per ovvie ragioni, le diverse «forme di riduzionismo o fenomenismo che implicano la deduzione di strutture [patterns] dai "dati dei sensi"»[147], oppure l'oscillazione tra un «eccesso speculativo» ed un «crasso empirismo»[148]. Nessuna di queste varianti rappresenta un'interpretazione valida o condivisibile della cognizione, come non lo sono del resto razionalismo e sperimentalismo da soli[149], ovvero «dualismo oppure riduzionismo estremo»[150].

[142] Cfr. S. Zeki, *A vision of the brain*, cit., p. 87: «Quando si trovano a confronto con un problema difficile che entra in conflitto coi loro abituali modi di pensare, gli scienziati spesso cominciano col chiudere fermamente gli occhi di fronte alle prove e pretendono poi che esso non esista».
[143] La metafora è di Changeux, *L'homme neuronal*, cit., p. 211.
[144] Cfr. G. Edelman, *Sulla materia della mente*, cit., pp. 357-367.
[145] I passi citati in id., *Darwinismo neurale. La teoria della selezione dei gruppi neuronali*, Einaudi, Torino, 1995, p. 38
[146] id., *The remembered present*, cit., p. 264.
[147] ibid., pp. 265-266.
[148] I passi citati ibid., p. XVIII.
[149] Cfr. ibid., p. 268.
[150] id., *A universe of consciousness*, cit., pp. 3-4, p. 14.

In realtà, la «metafisica materialista»[151] del modello in questione (la sua «visione metafisica del mondo»[152], non poi molto differente – si fa acutamente notare – da quella della meccanica quantistica, visto che le sue equazioni «possono render conto dell'esistenza della materia solo speculativamente»)[153] è molto più «sottile»[154] e persino più «raffinata»[155] di tutti quegli indirizzi, giacché con essa diventa possibile «riconciliare» fisica e biologia[156], analisi formale della natura e descrizione e spiegazione neurologica dei processi di conoscenza. Benché questo approccio, come viene onestamente riconosciuto, non sia prevalente in seno alla comunità scientifica[157], esso viene comunque ritenuto – rispetto agli altri modelli proposti per render conto della natura della mente: da quello istruzionista a quello computazionale, per non citare che i più noti[158] –, «una concezione innovativa»[159] e «alternativa»[160], e persino la rappresentazione che esprime «il punto di vista emergente»[161] nel campo degli studi cognitivi.

Una delle sue nozioni chiave, quella che si ritiene tipica della nuova impostazione e che comunque caratterizza il suo discorso, è l'idea che esista nell'ambito dell'organismo una sostanziale *identità* di cervello e mente, di materia e pensiero. Tutti gli stati fisici all'interno della nostra «macchina chimica»[162] – detta anche «motore interno», «apparato neuronale» e «macchina biologica»[163] – concide rebbero di fatto con degli stati mentali[164], in una sorta di simbiosi di neuronale e cognitivo[165] che rivoluzionerebbe l'intera nostra comprensione della maniera in cui abbiamo una coscienza e ci rendiamo intelligibili le cose del

[151] id., *The remembered present*, cit., p. 10.
[152] ibid., p. 252.
[153] ibid., pp. 167-168.
[154] Ibid., p. 10, p. 264.
[155] id., *Sulla materia della mente*, cit., p. 248.
[156] id., *The remembered present*, cit., p. 268.
[157] Cfr. id., *Costruire un'immagine del cervello*, cit., p. 167: il suo modello «non costituisce il punto di vista predominante» nell'ambito delle neuroscienze. Cfr. inoltre id., *Darwinismo neurale*, cit., p. XVII; id., *Topobiology. An introduction to molecular embryology*, Basic Books, New York, 1988, p. 207.
[158] Cfr. id., *Darwinismo neurale*, cit., pp. XXI-XXIV.
[159] Id., *Costruire un'immagine del cervello*, cit., p. 167.
[160] id., *Darwinismo neurale*, cit., p. 6.
[161] Cfr. D. Dennett, *Are we explaining consciousness yet?*, nel volume a cura S. Dehaene, *The cognitive neuroscience of consciousness*, The MIT Press, Cambridge (Mass.), 2001, pp. 221-222.
[162] J.-P. Changeux, *Raison et plaisir*, cit., p. 19.
[163] Cfr., M. Bear, L. Cooper, *From molecules to mental states*, cit., pp. 131-141; A Clark, *Where brain, body, and world collide*, cit., p. 257.
[164] Cfr. di nuovo J.-P. Changeux, *Raison et plaisir*, cit., pp. 77-78: «Lo stato mentale è uno stato fisico».
[165] Cfr. G. Edelman, *Sulla materia della mente*, cit., pp. 22-24, p. 36, p. 40, p. 61, p. 72.

mondo. Come spiega Dehaene, «nell'ambito di una concezione materialistica, ogni istanza dell'attività mentale è anche uno stato fisico del cervello», vale a dire di «ogni configurazione dell'attività neuronale»[166]. Se tutto ciò fosse dimostrato, afferma Edelman, si potrebbe allora immaginare «di poter svelare la natura del pensiero unicamente grazie al pensiero stesso»[167], prospettiva seducente al massimo grado, giacché ci consentirebbe di poter fare a meno una volta per tutte di qualsiasi altra ipotesi (fine di ogni Dualismo, della Metafisica, della Teologia e più in generale di qualsiasi Sovrannaturale: realizzazione di un'Ontologia cognitiva allo stato puro)[168]. Il fatto che «la mente e la coscienza siano identici alle operazioni del cervello», rappresenta precisamente la «materialistic stance»[169] che simboleggia l'attuale indirizzo scientifico entro la neurobiologia, il vessillo epistemologico in un certo senso della nuova scuola.

Da questo punto di vista, l'idea specifica del connessionismo – ossia «l'incorporamento della mente»[170], ovvero «*incarnation de l'esprit* ed *embodyment of mind* in inglese»[171] – traduce bene l'ambizioso progetto delle neuroscienze odierne. Il loro naturalismo, come vedremo, non ha niente di uno «sciovinismo biochimico»[172] cieco ed unilaterale. Se infatti è vero che per lo scienziato statunitense «le proprietà generali della coscienza emergono come un risultato delle proprietà del cervello in quanto sistema complesso», allo stesso tempo «non si identifica affatto la coscienza nel suo complesso [in its full range] come se nascesse soltanto all'interno del cervello, giacché crediamo che le funzioni di livello più elevato del cervello stesso richiedano delle interazioni sia col mondo sia con altre persone»[173]. La domanda, per molti versi cruciale, di come sia possibile per un cervello «secrete a mind»[174], o di come il pensiero possa «scaturire» dalla materia[175], trova forse una sua prima risposta convincente nel concetto di «proprietà emergenti» con cui si tende a descrivere il processo in oggetto. Questa

[166] S. Dehaene, L. Naccache, *Towards a cognitive neuroscience of consciousness: basic evidence and a workspace framework*, nel volume a cura dello stesso Dehaene, *The cognitive neuroscience of consciousness*, cit., p. 3.
[167] G. Edelman, *Sulla materia della mente*, cit., p. 61.
[168] Cfr. ad es. J.-P. Changeux, P. Ricœur, *Ce qui nous fait penser*, cit., pp. 179-182.
[169] G. Edelman, G. Tononi, *A universe of consciousness*, cit., pp. 4-9.
[170] Id., *Sulla natura della mente*, cit., p. 61, p. 72.
[171] J.-P. Changeux, P. Ricœur, *Ce qui nous fait penser*, cit., pp. 13-14. Sulla nozione di «embodied mind» cfr. G. Lakoff, *Where mathematics comes from*, Basic Books, New York, 2001, pp. 100-101, pp. 347-350.
[172] G. Edelman, *Sulla materia della mente*, cit., p. 56.
[173] I passi citati in id., *A universe of consciousness*, cit., p. XII.
[174] F. Varela, *Introduction* al volume di W. Stein, F. Varela, *Thinking about biology*, Addison-Wesley, Reading (Mass.), 1993, pp. 3-5.
[175] G. Edelman, *Sulla materia della mente*, cit., p. 22, p. 249.

nozione, per quanto possa apparire a prima vista assai semplice, veicola invece un insieme di significati estremamente sofisticati e riccamente articolati, tra loro emboité e interdipendenti, che tanto fanno parte di una fitta rete integrata di altre idee ancora, quanto disegnano un quadro davvero ipercomplesso del problema in discussione (tra l'altro includendovi non pochi elementi problematici, come si vedrà). Per poterne capire in modo accurato lo specifico contenuto conoscitivo conviene vederne, prima di tutto, le premesse.

In primo luogo, la loro esistenza ha un comune fondamento «anatomico» a priori[176], dato in questo caso dalla natura fisica del «sostrato neurobiologico»[177] e «materiale»[178] del nostro cervello. La sua «selva di connessioni»[179] neuronali garantisce una «base cerebrale»[180] di sicura origine biologica ed in questo senso certamente strutturale[181]. In secondo luogo, le proprietà emergenti si formano solo quando la natura raggiunge – oltrepassando una data soglia critica – certi livelli di *complessità* indotti a loro volta da delle «rotture di simmetria» che hanno interessato l'intero universo e determinato la nascita di una realtà sempre più complicata e più ricca, infrangendo l'unità originaria del mondo e facendo fiorire una profusione illimitata di differenze, di oggetti fisici e di distinzioni irreversibili[182]. La separazione degli esseri animati da quelli inanimati, e quindi la comparsa degli organismi, consegue da tali eventi. L'abbagliante biodiversità del nostro pianeta è tra gli effetti visibili di questo processo. Infine, una volta che la vita è nata e si è affermata, ciò che differenzia le molecole e l'associazione di macromolecole in individui specifici dagli atomi del mondo fisico è precisamente la loro *organizzazione formale*[183] le cui regole generano una fitta rete di connessioni tra strutture e funzioni che rende di fatto gli organismi viventi simili a «macchine molecolari»[184], ovvero «macchine metaboliche»[185], in grado di svolgere una serie di compiti ed operazioni funzionali al mantenimento del loro ordine interno.

[176] G. Edelman, *Darwinismo neurale*, cit., p. 368.
[177] J.-P. Changeux, A. Connes, *Pensiero e materia*, cit., p. 151.
[178] E. Boncinelli, *Biologia dello sviluppo*, Carocci, Roma, 2001, p. 263.
[179] id., *Il cervello, la mente e l'anima*, cit., p. 263
[180] G. Tononi, *Galileo e il fotodiodo*, cit., pp. 15-17, p. 44, p. 74, p. 100.
[181] Cfr. J.-P. Changeux, P. Ricœur, *Ce qui nous fait penser*, cit., pp. 53 e sgg.
[182] Cfr. E. Boncinelli, *Il cervello, la mente e l'anima*, cit., pp. 20-26. Per una parallela illustrazione della «historical sequence» della evoluzione cfr. anche G. Edelman, *The remembered present*, cit., pp. 7 e sgg.
[183] Ibid., pp. 26-28. In merito a questo argomento cfr. inoltre G. Edelman, *Sulla materia della mente*, cit., pp. 37-57; I. Stewart, J. Cohen, *Figments of reality*, cit., pp. 11-32; F. Jacob, *La logica del vivente*, cit., pp. 94-95.
[184] I. Stewart, J. Cohen, *Figments of reality*, cit., p. 12.
[185] E. Boncinelli, *Il cervello, la mente e l'anima*, cit., p. 92.

Questi sistemi ricorsivi (insieme complessi e complicati), in grado di autoreplicarsi e di riprodursi[186] dipendono a loro volta da, e sono un effetto in definitiva di, una serie di istruzioni codificate in quello che viene definito patrimonio genetico o genoma dell'organismo, il «supporto materiale» o DNA degli individui i cui codoni sintetizzano poi le proteine indispensabili alle cellule per attivare quei processi metabolici indispensabili al processo di formazione dell'organizzazione vivente[187]. Di fatto, il patrimonio genetico dell'individuo determina tutti i caratteri biologici della specie in cui esprime le sue istruzioni biochimiche (dai nucleotidi agli aminoacidi alle macromolecole), generando quindi tutti i tratti somatici più tipici degli organismi animali e vegetali, l'intera struttura del loro corpo. Il genotipo, in altre parole, governa lo sviluppo del fenotipo, controllando la sua forma biologica attraverso l'azione combinata d'intere famiglie di geni strutturali e regolatori[188] a cui si deve in definitiva la nascita di uno specifico essere vivente.

Il rapporto tra le due istanze si configura dunque come una relazione di dipendenza stretta del fenotipo dal genotipo dell'organismo, in cui il singolo individuo ha le caratteristiche che ha a causa del suo patrimonio genetico. Il fenotipo, in altri termini, è il portatore del genotipo[189] e quest'ultimo esercita «un controllo diretto»[190] sul primo, tanto che in sostanza l'individuo può essere considerato «la realizzazione spazio-temporale di un programma generativo codificato e controllato da un complesso di geni»[191]. Il genotipo funziona di fatto come una sorta di regolatore interno e motore genetico che trova poi una sua «attuazione»[192] nel singolo organismo e nelle sue strutture biologiche. Il fenotipo è, nel mondo esterno e nell'ambiente naturale, quello che il genoma sottostante ha programmato in anticipo: «Il fenotipo di un individuo – ci spiega Boncinelli – è per definizione il prodotto del suo genotipo»[193]. Da questo punto di vista, esiste dunque un determinismo genetico in linea di principio vincolante per tutti gli organismi[194], giacché le sue norme («set of rules», le definisce Edelman)[195] hanno di fatto un carattere fisso ed universale valido indistintamente per tutti gli

[186] Cfr. I. Stewart, J. Cohen, *Figments of reality*, cit., pp. 16-22.
[187] E. Boncinelli, *Il cervello, la mente e l'anima*, cit., pp. 26-28; id., *Le forme* della *vita. L'evoluzione e l'origine dell'uomo*, Einaudi, Torino, 2000, pp. 33-49.
[188] Cfr. E. Boncinelli, *Le forme della vita*, cit., pp. 121-129, p. 190.
[189] Cfr ibid., pp. 63-71.
[190] Ibid., p. 112.
[191] ibid., p. 71.
[192] ibid., p. 120
[193] ibid., p. 111.
[194] Cfr. ibid., pp. 109-110, pp. 115-117.
[195] G. Edelman, *Topobiology*, cit., p. 3.

esseri viventi[196]. Il suo «perfetto ordine»[197] disegna dunque un generale «piano architettonico degli organismi»[198] i cui processi di realizzazione «sono rigidamente determinati dai geni»[199]. In questa linea di pensiero, ci spiega un altro eminente biologo, «l'organismo diventa la realizzazione di un programma prescritto dal patrimonio ereditario»[200].

La novità di una simile interpretazione, oltre al fatto che sostituisce al mito della generazione da parte del Divino – tradizione dominante del resto in tutta la cultura dell'Occidente da tempo immemorabile[201] – un meccanismo naturale avverso ad ogni potere supremo esterno[202], consiste tutta nel fatto che l'invarianza del genoma da cui deriva la regolazione deterministica del fenotipo annuncia ormai l'autonomia del mondo organico. «L'essere vivente rappresenta, sì, l'esecuzione di un disegno, ma di un disegno che nessuna mente ha concepito; esso tende verso un fine, ma un fine che nessuna volontà ha scelto», giacché il suo unico sogno o destino è riprodursi: «La riproduzione ne costituisce, al tempo stesso, il principio e la fine, la causa e lo scopo»[203]. Da questo punto di vista, la distinzione del patrimonio genetico da tutti i precedenti principi esplicativi e dalla materia inorganica è massima: «La natura stessa del codice genetico impedisce che il programma possa subire cambiamenti per effetto del suo funzionamento o dell'azione dell'ambiente; essa impedisce che sul messaggio possano esercitare una qualsiasi influenza i risultati in cui esso si esprime. *Il programma non impara nulla dall'esperienza*»[204].

L'indifferenza per le circostanze ambientali, diversamente da quanto si potrebbe credere in prima battuta, rappresenta un punto di forza del genoma e niente affatto una sua debolezza, giacché gli consente di generare dal proprio interno persino la variabilità di cui ha bisogno il singolo organismo per poter reagire in maniera versatile e flessibile alla pressione della propria nicchia ecologica, alle sfide cui lo sottopone la natura. In fin dei conti, fa notare acutamente Jacob, «il programma genetico, non dettato da alcun pensiero, non rinnovato da alcuna fantasia, *si trasforma realizzandosi*»[205]. Ed è questa sua natura duplice e ad

[196] Cfr. E. Boncinelli, *Le forme della vita*, cit., pp. 123-129.
[197] Id., *La serva padrona*, cit., p. 148.
[198] id., *Le forme della vita*, cit., p. 124.
[199] id., *La serva padrona*, cit., p. 149
[200] F. Jacob, *La logica del vivente*, cit., p. 10.
[201] Cfr. ibid., pp. 30-52, pp. 109-155.
[202] Cfr. ibid., p. 12.
[203] I passi citati ibid., p. 10.
[204] ibid., p. 12; corsivo mio. Cfr. ancora il passo dirimente di ibid. p.347.
[205] ibid., p. 348; corsivo mio.

un tempo univoca a farne il fondamento della sua perpetuazione «over aeons of times», dice Edelman[206].

La cosa è resa possibile dal fatto che la stabilità del patrimonio genetico *implica* per sua stessa natura, nonostante la rigorosa precisione delle sue operazioni di duplicazione, trascrizione e traduzione[207], l'insorgenza di errori accidentali che finiscono con l'innescare una mutazione, un'alterazione significativa cioè della sequenza di nucleotidi che prescrive l'ordine prestabilito di una struttura incaricata di svolgere una determinata funzione[208], modifica che del resto, se a carico della linea germinale, verrà ricopiata fedelmente di generazione in generazione. In questo preciso senso, poiché un cambiamento del messaggio genetico avviene all'interno del genoma ed è indotto dal suo stesso funzionamento, si può fondatamente affermare che «la natura delle mutazioni *è imposta* dall'organizzazione stessa del testo chimico»[209] ed è insita nei processi che esso attiva per assicurare la conservazione del sistema e la sua costanza attraverso le epoche e le generazioni. Questa contestualità, la coesistenza di continuità e discontinuità – di invarianza e di innovazione[210] – in seno al genoma, legittima la seguente conclusione dello scienziato francese: «Le due proprietà, in apparenza opposte, degli esseri viventi (stabilità e variabilità) si basano *sulla natura stessa* del testo genetico»[211]. D'altro canto, visto lo sconfinato numero di nucleotidi che il DNA deve ricopiare, le mutazioni si originano in continuazione e sono in pratica inevitabili conseguenze di errori nella replicazione del materiale genetico. L'apparato cellulare che la realizza è infatti «incredibilmente preciso, ma non perfetto»[212].

Di conseguenza, a seguito di questa loro origine, i cambiamenti del testo chimico non seguono alcuna scelta a ragion veduta, ma avvengono a caso e spontaneamente, giacché ogni mutazione ed ogni errore di copiatura, con susseguente modifica di uno o più geni, non seguono alcuna intelligenza o logica interna[213] intenzionata ad alterare consapevolmente il codice per imporgli i suoi disegni[214] («nessuna specie molecolare ha la possibilità di cambiare il piano che ne determina l'architettura»[215], neppure d'altra parte nessuna «mano misteriosa»

[206] G. Edelman, *Topobiology*, cit., p. 186.
[207] Cfr. E. Boncinelli, *Le forme della vita*, cit., pp. 31-37.
[208] Cfr. F. Jacob, *La logica del vivente*, cit., pp. 336-338.
[209] Ibid., p. 338; corsivo mio.
[210] Cfr. ibid., p. 346.
[211] ibid., p. 341; corsivo mio.
[212] E. Boncinelli, *Le forme della vita*, cit., p. 35.
[213] Cfr. F. Jacob, *La logica del vivente*, cit., p. 347.
[214] ibid., p. 341.
[215] ibid., p. 339.

ne guida il destino), né derivano da un rimaneggiamento di sequenze diretto dall'ambiente esterno (infatti «il messaggio nucleico non riceve lezioni dall'esperienza»)[216]. In ultima analisi, allora, «le mutazioni modificano sempre in modo casuale l'ordine di una sequenza presa a caso nell'insieme del programma genetico. L'intero sistema è costituito in modo da poter commettere solo degli errori ciechi»[217].

Questo stato di cose non significa che il genoma non intrattenga alcun rapporto con le sue «condizioni al contorno»[218]. Tutto il contrario. Se è vero che la logica del sistema «esclude che l'ambiente, o la cellula stessa, possano apportare dei cambiamenti al messaggio genetico; solo l'attività del materiale genetico, e non la sua struttura, è soggetta a regolazione», ciò non vuol dire di per sé «che il messaggio nucleico sfugga a ogni controllo: interamente sottratto al controllo interno della cellula, esso resta soggetto a regolazione esterna»[219]. Il fatto è che le novità emergenti spontaneamente nel programma genetico[220] vanno incontro al giudizio del mondo reale, giacché le specie mutanti debbono in ogni caso subire il vaglio della loro riproduzione, debbono sapere se l'alterazione incorporata dall'organismo – fonte di novità e di complessità in ogni caso[221] – troverà una sua conferma o meno nell'interazione con l'ambiente. In questo senso, «il riordinamento del messaggio deriva automaticamente da una selezione che si esercita non sul testo genetico, ma sull'organismo nel suo complesso, o meglio sulle popolazioni, per eliminare ogni irregolarità». Da questo punto di vista, come in precedenza nel caso del nesso tra invarianza del programma e insorgenza di alterazioni incidentali, «l'idea di selezione è contenuta nella natura stessa degli esseri viventi, nel fatto che essi esistono solo nella misura in cui si riproducono» (il processo in causa, infatti, «agisce non sugli esseri possibili, ma su quelli reali»)[222].

Una correlazione dunque esiste tra patrimonio genetico e mondo delle cose inanimate, solo che tale nesso è mediato dalla natura «elettiva» e non didattica dell'azione ambientale su un dato individuo, giacché la risposta dell'organismo a qualche fattore esterno avviene sempre «nei limiti fissati dalle istruzioni contenute nel programma». «Insomma – spiega Jacob – il testo nucleico viene, in un certo senso, modellato dall'ambiente e le lezioni dell'esperienza finiscono per essere accolte, ma ciò avviene per via indiretta, in virtù del puro e semplice successo riproduttivo»[223]. Se il nuovo individuo portatore di un nuovo programma, per un gioco di mutazioni, ricombinazioni e addizioni, riesce a riprodursi meglio e più rapidamente dei suoi congeneri, ciò gli darà un vantaggio e ne favorirà la moltiplicazione con conseguente propagazione del suo particolare genoma. Nel caso contrario, semplicemente scomparirà. La cosa sorprendente in tutta questa dinamica è il fatto che tutto avviene in maniera per così dire impersonale, senza alcun riguardo per cause determinate ed espressamente identificabili. Come vien detto, «non vi è alcuna astuzia o stratagemma in questo gioco; vi è solo una regolare contabilità, saldata con l'estinzione o con l'espansione di una specie. *La riproduzione dà un orientamento al caso*»[224].

In effetti, con quest'ultima nozione si è giunti al termine della tripletta concettuale inerente al discorso in oggetto. Alle due coppie invarianza-novità e ordine-casualità con cui si sono interpretate finora le cose, si è adesso aggiunta la convinzione che esista, veicolata dalla selezione, una direzione ed una tendenza[225] dell'intero processo finalizzate a rendere più flessibile l'esecuzione del programma genetico e consentire così all'organismo di rispondere in maniera versatile ed elastica alle sollecitazioni dell'ambiente, perché possa differenziarsi, accrescere il suo grado di autonomia ed estendere i suo scambi con l'esterno[226]. Secondo Jacob, in altre parole, esisterebbero nel genoma due parti fondamentali: una «chiusa», la cui espressione sarebbe rigidamente fissata, e una «aperta», in grado di lasciare all'individuo una certa libertà di risposta. Per un verso, «il programma prescrive rigidamente strutture, funzioni, attributi»; per l'altro «determina soltanto delle potenzialità, delle regole, dei quadri generali. In un caso impone, nell'altro permette». È dunque in questo contesto che diventa possibile pensare la simultanea presenza dei due meccanismi, la cui azione combinata permetterebbe di articolare ciò che è innato e ciò che è appreso dall'esperienza: «La parte aperta del programma genetico, con la sua crescente importanza, *imprime una direzione all'evoluzione*»[227].

La natura sostanzialmente prolifica del determinismo genetico, con la sua incessante produzione di innumerevoli occasioni e profusione di novità attraverso le mutazioni, si presenta dunque come un sottile meccanismo in cui «la

[216] I passi citati ibid., p. 348.
[217] ibid., p. 339.
[218] E. Boncinelli, *Le forme della vita*, cit., p. 98.
[219] I passi citati in F. Jacob, *La logica del vivente*, cit., pp. 347-348.
[220] Cfr. ibid., p. 348.
[221] Cfr. ibid., p. 346.
[222] Tutti i passi citati ibid., pp. 341-342.
[223] Tutti i passi citati ibid., pp. 342-343. Si veda ancora ibid., p. 348: «In ultima analisi, fra programma genetico e ambiente esiste un rapporto necessario, richiesto dai processi di adattamento; ma tale rapporto si stabilisce per via indiretta, attraverso un lungo circuito di retroazione che adegua la qualità del messaggio alle dimensioni quantitative della discendenza».
[224] Ibid., p. 346; corsivo mio.
[225] Cfr. ibid., p. 359.
[226] Cfr. ibid., pp. 359-363.
[227] Tutti i passi citati ibid., pp. 368-369; corsivo mio.

perpetua esecuzione di un programma è *inseparabile* dalla sua realizzazione»[228], avviene tramite la mediazione del caso e di eventi spontanei che configurano addirittura una «casualità necessaria»[229], giacché non tutti gli alleli generati dalla modificazione genetica riusciranno a riprodursi e quindi a stabilizzare la loro popolazione[230]. La selezione diretta dall'ambiente, spiega Boncinelli, «opera ovviamente sui fenotipi mentre sul breve periodo è completamente cieca rispetto ai genotipi. È il fenotipo che supera o non supera gli esami dell'idoneità biologica, ma è il genotipo sottostante che viene o non viene trasmesso ai discendenti»[231]. Il motore principale, la vera «forza motrice» e «il nocciolo» dell'intero processo evolutivo, e di quel fenomeno irreversibile definito «speciazione», sono dunque «i dettami congiunti del caso e della selezione naturale». Il primo determina infatti «l'accumulo casuale di differenze biologiche, causate a loro volta da un certo numero di eventi mutazionali», la seconda del pari regola la riproduzione o meno dei nuovi alleli nel seno della nuova popolazione[232]. Ciò accade perché «la selezione naturale vede soltanto i fenotipi e premiandoli o discriminandoli negativamente controlla la distribuzione dei corrispondenti genotipi»[233].

Come effetto dell'interazione tra biologia e ambiente, che ha aumentato considerevolmente la complessità dei circuiti regolativi, in particolare del sistema nervoso, che sottendono le loro scelte comportamentali, gli organismi superiori come l'essere umano hanno visto crescere i loro spazi di azione gratuita, con una riduzione delle risposte istintuali a vantaggio di scelte più arbitrarie e meno predeterminate. Quando nel corso dell'evoluzione detti circuiti «hanno raggiunto livelli molto avanzati di complessità, è stato sempre più difficile per il patrimonio genetico di ogni singolo individuo regolarne tutti i possibili aspetti». Il genoma infatti «si è riservato il controllo di alcune risposte fondamentali, necessarie per la sopravvivenza», mentre ha lasciato agli organismi l'esercizio di

[228] Ibid., p. 347; corsivo mio.

[229] E. Boncinelli, *Le forme della vita*, cit., pp. 55-56.

[230] Cfr. ibid., p. 56: «Insomma, caso sì, ma inevitabile. Si tratta infatti di casualità per quanto concerne il singolo individuo, ma di necessità se si considera il complesso degli individui appartenenti alla popolazione in questione».

[231] Ibid., p. 63.

[232] Tutti i passi citati bid., pp. 77-80. Si veda anche il seguente passo ibid., p. 99: «Insomma, data una struttura o una funzione biologica, la selezione opera in modo da renderla sempre più adatta al suo ruolo. Ancora una volta possiamo dire che la selezione naturale rifinisce e perfeziona secondo criteri suoi propri ciò che il caso le ha offerto. In molti casi noi crediamo di vedere un certo grado di utilità e quasi una finalità in questo operato. Il grado di utilità lo chiamiamo adattamento e chiamiamo adattivi i tratti biologici essenziali su cui poggia questo processo. In linea di principio noi non dobbiamo spiegare l'adattamento ma semmai lo dobbiamo riconoscere».

[233] Ibid., p. 111.

una certa dose di libero arbitrio. «La libertà – sostiene Boncinnelli – è il risultato di una certa quantità di indeterminazione biologica che emerge insinuandosi fra le maglie del controllo esercitato dal patrimonio genetico, anche se è comunque sostenuta da questo. Ogni specie gode del grado di libertà che le concedono i suoi geni». D'altro canto, prosegue il biologo italiano, «più il fenotipo di un organismo è svincolato dal controllo diretto del proprio genotipo, più è in grado di proteggerlo e di conferirgli un vantaggio selettivo»: il che proverebbe l'esistenza di «una regia occulta della selezione naturale anche dietro di quelle che potrebbero sembrare dimenticanze o manchevolezze dell'evoluzione dei genomi». Del resto, non c'è da soprendersi. Persino molti nostri comportamenti «non sono o non sembrano essere risposte a nessuno stimolo esterno ma nascono da istanze originatesi nelle profondità più insondabili del sistema nervoso stesso»[234].

Il fatto è che le «due maggiori forze in campo»[235] dell'evoluzione – cioè il caso e la selezione naturale – sviluppano dei processi che sono entrambi indispensabili per la buona riuscita dell'impresa biologica innescata a suo tempo dal genoma. Così spiega la cosa Boncinelli: «Se non si può negare l'enorme contributo delle variazioni casuali intrinsecamente neutrali, non si può non assegnare alla selezione naturale almeno il ruolo di arbitro sulla sopravvivenza dei portatori di queste variazioni e sulla loro eventuale affermazione. La selezione, d'altra parte, non potrebbe fare niente senza la continua "offerta" di variabilità biologica. In nessun caso si osserva l'operato di una sola di queste due forze, anche se di volta in volta può prevalere l'una oppure l'altra»[236]. Se non possono essere disgiunte, a parere dello stesso scienziato italiano esse non possono nemmeno essere messe su un piede di parità. La ragione è presto detta: «è il caso il vero inventore. La selezione è molto più povera di fantasia e la sua anima è quella di una severa tutrice della possibilità di sopravvivenza»[237].

Naturalmente, anche Boncinelli, sulla scia di Jacob, ma contraddittoriamente rispetto a quanto testé asserito, ritiene che il carattere aleatorio e spontaneo delle mutazioni, premessa del continuo affiorare delle novità che verranno poi assoggettate alla prova del contesto, non sia poi così davvero erratico e accidentale o fortuito come appariva in prima istanza. Se è vero che per questo studioso

[234] Tutti i passi citati ibid., pp. 109-112. Considerazioni analoghe, quasi un ricalco, anche in F. Jacob, *La logica del vivente*, pp. 12-13, p. 155.

[235] ibid., p. 113.

[236] ibid., p. 134.

[237] ibid., p. 136. Cfr. ancora ibid., p. 12: «parallelamente all'operato della selezione naturale si deve ipotizzare un continuo e massiccio intervento del caso, questa volta sì incondizionato, nel forgiare la realtà delle specie viventi». Una convinzione simile anche in F. Jacob, *La logica del vivente*, cit., p. 209.

non v'è niente nell'evoluzione «che non sia sostanzialmente *ad hoc*»[238], del pari è altrettanto sicuro che gli sviluppi dei processi considerati non seguono di necessità una curva stocastica e assolutamente priva d'indirizzo, completamente contingente. Al contrario. Nel suo «schema interpretativo»[239], infatti, agiscono contemporaneamente due tendenze. Le seguenti: «Alla radice dell'evoluzione degli organismi viventi stanno quindi due ordini di fenomeni: la produzione casuale di nuovi varianti e la selezione operata su questi, *in maniera direzionale e quindi non casuale*, dall'ambiente circostante, cioè dalla selezione naturale»[240]. La mediazione realizzata da quest'ultima, pur agendo a posteriori rispetto alla prima[241], in un certo senso interagisce in profondità anche con le varianti mutazionali, nella misura almeno in cui costringe la loro natura accidentale entro un dato binario. Ciò che si staglia in questo processo, allora, non rappresenta «una casualità incondizionata, ma una casualità specificamente riferita a un'ipotetica *direzionalità* degli eventi evolutivi»[242].

Ben lungi dallo svolgere una funzione puramente notarile o di mera tutela, la selezione interviene invece attivamente e con effetti determinanti nel destino degli organismi che hanno incorporato la mutazione. Il suo ruolo è anzi, in questa ottica, dirimente, giacché è precisamente essa a disegnare una precisa corsia preferenziale[243] in quella che avrebbe potuto sembrare una realtà priva di logica e sostanzialmente aleatoria. In fin dei conti, l'evoluzione è quello che è e rappresenta il meccanismo biologico per eccellenza del mondo vivente solo perché il filtro dell'esperienza convalida o sopprime i mutanti nati dal genoma. Se la mutazione «è parte integrante dei meccanismi di replicazione del patrimonio genetico»[244], anche la loro selezione da parte dell'ambiente in un certo senso è virtualmente «contenuta», come ha spiegato Jacob, in quest'ultimo[245], sia perché comunque l'esecuzione del programma «*è inseparabile*» dalla sua realizzazione[246] e dunque implica il giudizio del contesto, sia perché in ogni caso le novità emergenti e il proliferare delle discontinuità biologiche – prodotte dalla natura stessa

[238] Ibid., p. 69.
[239] ibid., p. 10.
[240] ibid.; corsivo mio.
[241] Cfr. ibid., pp. 84-89, pp. 97-99, p. 127, pp. 170-176.
[242] Ibid., p. 12; corsivo mio. Cfr. ancora id., *Il cervello, la mente e l'anima*, cit., pp. 31-34.
[243] Cfr. id., *Biologia dello sviluppo*, cit., pp. 45-46, pp. 59-60, pp. 257-281. Cfr. anche F. Jacob, *La logica del vivente*, cit., p. 14, pp. 17-19: «Favorendo sempre coloro che hanno il maggior numero di discendenti, la riproduzione finisce con l'instradare le popolazioni su binari ben precisi. La selezione naturale è la regolazione che l'ambiente circostante impone alla moltiplicazione degli organismi».
[244] Ibid., p. 8.
[245] Cfr. F. Jacob, *La logica del vivente*, cit., p. 342.
[246] ibid., p. 347; corsivo mio.

del genoma – hanno senso solo se contestualmente esiste un'istanza in grado di controllare la loro riproduzione. Se il progetto genera necessariamente il caso, in pari tempo esso deve generare anche un meccanismo che informi il fortuito e gli imponga un certo criterio in grado di disciplinarne l'attività e modellarne in qualche maniera gli esiti. Se sistema genetico e milieu sono uniti da «un rapporto necessario»[247], essi sono anche e soprattutto, da un punto di vista logico, uno interno all'altro, nella misura in cui per poter «dirigere il caso»[248] v'è bisogno di presupporre un dispositivo che lo possa fare e che soprattutto non può giungere dal alcun contorno circostante. Da un punto di vista concettuale, dunque, l'ambiente non può intervenire dall'*esterno* e *dopo*[249] che i mutanti si sono formati, giacché il fenotipo verso il quale indirizza la sua azione selettiva realizza di fatto il genotipo corrispondente, per il quale il contesto non esiste o è anzi, per meglio dire, incluso nella sua natura senza potervi tuttavia esercitare alcuna azione.

Se si vuole, come finemente spiega Jacob, «l'evoluzione è divenuta possibile perché gli stessi sistemi genetici si sono evoluti»[250], idea del resto echeggiata anche da Boncinelli quando sostiene che «nella sua essenza il processo evolutivo coincide con l'evoluzione dei genomi»[251]. Questi asserti, d'altro canto, rivelano molto più di quanto non dicano a prima vista, nella misura almeno in cui enfatizzano il ruolo del patrimonio genetico nell'accendere e nel guidare l'intera catena di eventi. Se è vero che «l'organismo è la *realizzazione* di un programma prescritto dal patrimonio ereditario»[252], se è altrettanto indubbio il fatto che le mutazioni genetiche emergono dall'*interno* di quest'ultimo, se infine il fenotipo non rappresenta altro che il «portatore» del genoma ed una sua espressione nel mondo delle specie, come si può poi supporre che sia la selezione naturale ad orientare l'evoluzione? Caso mai vale l'opposto: è il patrimonio genetico, che non conosce alcun intervento «dall'esterno»[253], a dirigere a proprio esclusivo vantaggio e verso il proprio interno gli effetti della selezione, giacché sono proprio questi ultimi a consentirgli di riprodursi tramite i nuovi individui. La relazione, come si vede, è invertita (o sovvertita, se si vuole): non è più l'ambiente a controllare il messaggio nucleico, bensì è il genoma ad usare il contesto come una sorta di setaccio selettivo atto a premiare o sanzionare le proprie forme vi-

[247] Ibid., p. 348.
[248] id., *Le jeu des possibles*, cit., p. 45.
[249] Per la tesi contraria cfr. id., *La logica del vivente*, cit., p. 208.
[250] ibid., p. 369.
[251] E. Boncinelli, *Le forme della vita*, cit., p. 120.
[252] F. Jacob, *La logica del vivente*, cit., p. 10; corsivo mio.
[253] Ibid., p. 11.

venti, perpetuandosi in queste attraverso un divenire in cui esso, come è stato detto, «si trasforma realizzandosi»[254].

A ben considerare le cose, e contrariamente a quanto è stato affermato, si vede subito che è il patrimonio genetico stesso a generare caso mai il duplice carattere *esterno* dell'ambiente: sia perché la sua selezione opera solo sul fenotipo e la scelta dunque interviene a giochi già fatti, sia perché i suoi effetti su quest'ultimo non hanno alcuna incidenza o efficacia interna sulla sua struttura, che continua a seguire imperturbabile i suoi automatismi e la sua logica[255] pur facendo regolare dal milieu i suoi prodotti. Oltretutto, anche a voler prescindere momentaneamente da questi argomenti, se il patrimonio genetico, tramite l'evoluzione, è emerso[256] dalla natura, si può poi ragionevolmente e legittimamente considerare il contesto ambientale una fonte selettiva *esterna* al fenotipo che è in definitiva una forma d'espressione del genoma? Evidentemente non si può, e così viene meno anche la funzione discriminante del contesto che viene a trovarsi adesso – tramite le sue origini, comuni a quelle del programma – all'interno dello stesso dominio in cui si trova anche il testo genetico. Se la selezione naturale svolge delle funzioni regolative nei confronti del patrimonio genetico, essa lo fa nell'ambito di uno stesso e condiviso spazio reale nel quale non esiste alcuna cornice esteriore.

Il determinismo biologico di questa concezione, la famosa «dittatura dei geni» di Changeux, si presenta dunque con tutte le fattezze di un'idea altamente complessa a cui afferiscono diversi livelli di significato o in cui sono insiti, in una serie di incastri successivi, almeno quattro distinzioni concettuali, non esenti da problemi del resto, che le conferiscono un carattere decisamente sofisticato e fuori del coro, potenzialmente almeno. Riassumiamo brevemente le sue caratteristiche principali. Il genoma, in primo luogo, si presenta come un sistema auto-organizzato e invariante rispondente unicamente alla propria organizzazione interna ed avente come proprio unico scopo l'eterna riproduzione di se stesso, la «perpetua esecuzione» del proprio programma senza riguardo alcuno né per gli organismi in cui s'incorpora né per l'esperienza, alla quale è indifferente: «la riproduzione, che costituisce la causa della sua esistenza, diventa anche il fine»[257], in uno splendido isolamento circolare a forma di spirale. In secondo luogo, contestualmente esso rappresenta anche una potente fonte generatrice di diversità e discontinuità in ragione degli errori casuali di ricopiatura che sono insiti nel processo stesso del suo funzionamento: «la variabilità – spiega Jacob – è una qualità inerente alla natura della vita, alla struttura del programma»[258]. In terzo luogo, il patrimonio genetico implica anche la selezione dei suoi alleli, operata dall'ambiente ma resa necessaria dalla natura stessa degli organismi (e dunque dal loro genoma, di cui sono fenotipi), la cui semplice esistenza esige che vengano subito messi alla prova della riproduzione. Infine, attraverso il «vaglio spietato della selezione naturale»[259], il genoma «orienta la storia degli organismi» (che di per sé «non ha fine alcuno»)[260] imprimendo una direzione alle mutazioni inventate a caso e spontaneamente dalla natura e instradando su un preciso binario lo sviluppo delle popolazioni. Ed è precisamente questo ultimo meccanismo a rendere possibile l'instaurazione di un «punto di congiunzione fra il determinismo che regola la produzione di ciò che resta sempre identico, e la contingenza che presiede all'apparizione del nuovo»[261]: «d'equilibrio del mondo vivente – afferma Jacob – si realizza attraverso una sorta di dialettica fra permanenza e variazione, fra identità e diversità»[262].

D'altro canto, non vi è chi non veda il fatto che l'indirizzo dell'intero processo ed il governo del caso da parte della selezione, se è vero che questa è un'idea sin dall'inizio *insita* nello stesso genoma e dipende dall'identità tra causa e fine di cui esso consta[263] e con la quale coincide, significa sostanzialmente ammettere che tutto quanto è in definitiva comandato o dominato dal patrimonio genetico, giacché la scelta decisa dall'ambiente sia è indotta dalla sua necessaria riproduzione tramite il fenotipo, sia può esercitarsi soltanto sui "prototipi"[264] che il genoma produce a gettito continuo per propagarsi e perpetuarsi (tra l'altro senza minimamente poterne condizionare la natura interna: la pressione selettiva infatti non può svolgere alcuna «azione didattica»[265] nei confronti del patrimonio genetico). Attraverso la mediazione delle mutazioni e dei fenotipi, tra l'altro nell'ambito di un comune spazio biologico, la selezione può solo, come è stato detto, «visionare»[266] gli individui volta a volta generati dal programma, ma non può in alcun modo intervenire al suo interno. Infatti, «i meccanismi e la struttura del prodotto finale sono rigidamente fissati dal testo nucleico»[267].

[254] ibid., p. 348.
[255] Cfr. ibid., pp. 10-17.
[256] Cfr. ibid., p. 13.
[257] ibid., p. 13, p. 18.

[258] ibid., p. 14.
[259] ibid., p. 209.
[260] I passi citati ibid., p. 17.
[261] ibid., pp. 210-211.
[262] Ibid., p. 208. Jacob intende la dialettica come «interpenetrazione di contrari»: cfr. ibid., pp. 184-185.
[263] Cfr. ibid., p. 10, p. 13.
[264] E. Boncinelli, *Le forme della vita*, cit., p. 38.
[265] F. Jacob, *La logica del vivente*, cit., p. 342.
[266] E. Boncinelli, *Le forme della vita*, cit., p. 38.
[267] F. Jacob, *La logica del vivente*, cit., p. 342.

Se si vuole, la selezione naturale funziona un po' come un semaforo, la cui luce verde o rossa lascia passare o interdice l'ingresso nel mondo a popolazioni che possiedono però un corpo e una mente indipendenti dal dispositivo. Difatti, «l'unica istruzione che possa essere ricevuta dall'ambiente [...] è il segnale "avanti" o "stop"»[268]. In altri termini, attraverso la selezione, che per il genoma *non esiste* né è *esterna* al suo dominio, il patrimonio genetico *media se stesso* entro l'impressionante ricorsività di tutto il processo e non fa altro che prolungare all'infinito – tendenzialmente – il proprio incessante divenire, la perpetua trasformazione della sua realizzazione. Si tenga poi conto anche di un'altra circostanza. In fin dei conti, infatti, la scelta eventualmente decisa dall'ambiente, la selezione degli alleli da parte delle condizioni al contorno (dei loro vincoli fisico-chimici), non è altro che un filtro *identico* ai meccanismi della natura, *coincide di fatto* col *modus operandi* dello stesso mondo bio-fisico da cui il genoma è originariamente ad un certo punto emerso. La tautologia virtuosa insita in questo ragionamento è evidente. Da tale punto di vista, il patrimonio genetico, tramite la selezione, non fa altro che controllare se stesso e premiarsi o meno da solo. La cosa del resto è apertamente (ma forse inconsciamente) confessata da tutti quanti. Quando infatti si asserisce che «nella sua essenza il processo evolutivo coincide con l'evoluzione dei genomi», quando si spiega che «l'evoluzione è divenuta possibile perché gli stessi sistemi genetici si sono evoluti», che cosa si fa se non enunciare la circolarità di principio suesposta?

L'aspetto veramente sconcertante di tutta la questione non sta tuttavia solo nella scoperta della natura autoreferente del codice genetico, che certo già di per sé ha cancellato sia qualunque rilevanza biologica della selezione sia la presunta azione esterna dell'ambiente: né la prima ha alcuna influenza sul genoma e nemmeno in definitiva sui fenotipi (se è vero che qualunque loro risposta a dati fattori ambientali avviene «sempre nei limiti fissati dalle istruzioni del programma»)[269], né il secondo esiste al di fuori di questi ultimi come loro contorno circostante, giacché al contrario inerisce allo stesso *sistema naturæ* di cui fa parte integrante il codice genetico. Questi fatti esclusi, v'è in effetti molto di più nel discorso in causa.

In prima istanza, infatti, la teoria dell'evoluzione viene di norma giudicata in maniera duplice (e financo doppia, a ben vedere). Da una parte, la si giudica non scientifica perché, avendo «per fondamento la storia, non si presta ad alcuna verifica diretta»[270]. L'evoluzione non è testabile e dunque non può essere convalidata giacché si sottrae agli standard scientifici del controllo da parte

[268] ibid., pp. 342-343.
[269] ibid., p. 343, pp. 368-370.
[270] Ibid., p. 22: Cfr. anche E. Boncinelli, *Le forme della vita*, cit., pp. 164-169

dell'esperienza[271]. La cosa è particolarmente grave nel caso specifico, giacché sulla base del principio secondo il quale una spiegazione che sia «non verificabile» di fatto «esula dall'ambito scientifico»[272]. Dall'altra parte, tuttavia, in aperta sfida alla coerenza argomentativa dei propri discorsi, si sostiene anche – allo stesso tempo, si noti – che «lo studio dell'evoluzione offre una serie di argomentazioni incontrovertibili a sostegno del valore assoluto e insostituibile della sperimentazione»[273] nell'accertamento delle teorie. In fin dei conti, così si afferma, l'evoluzione «ha carattere scientifico, a differenza della magia e della religione, perché è sempre soggetta alla smentita dell'esperienza» e potrebbe anche essere «sconfessata da nuove osservazioni»[274], tanto che «se anzi si dovessero registrare fatti contrari alla teoria stessa, sarà giocoforza abbandonarla, come accadrebbe per ogni altra teoria scientifica»[275]. Per una parte dei biologi, in so-

[271] Cfr. P. Duris, G. Gohau, *Histoire des sciences de la vie*, Nathan, Paris, 1999, pp. 90-93.
[272] E. Boncinelli, *Il cervello, la mente e l'anima*, cit.,p.56.
[273] id., *Le forme della vita*, cit., p. 169.
[274] I passi citati in F. Jacob, *La logica del vivente*, cit., p. 22.
[275] E. Boncinelli, *Le forme della vita*, cit., p. 168. Apparentemente senza saperlo, il biologo italiano si espone qui alla caustica ironia dei fisici e degli storici della scienza, i quali sembrano decisamente avere proprio un'altra idea di come vanno le cose nel mondo reale della loro comunità: cfr. ad es. G. Holton, *Thematic origins of scientific thought. Kepler to Einstein*, Harvard University Press, Cambridge (Mass.), 1988, pp. 279-287, pp. 303-332, pp. 349-350. Qui lo studioso statunitense ritiene che l'immagine del «vero scienziato che accetta i test sperimentali che falsificano una teoria» sia sostanzialmente «uno stereotipo» senza alcun riscontro effettivo (ibid., p. 284). Certamente, si precisa, può essere che «la nascita di una nuova teoria come risposta a scoperte empiriche puzzling» abbia avuto luogo: «Questo tipo di cose sono successe, ma possono anche essere la stoffa di cui sono fatte le fiabe» (ibid., p. 280). In sintesi, conclude Holton, la storia della fisica in particolare «è contraria al mito, ancor oggi largamente diffuso, che presenta il lavoro scientifico come una inesorabile ricerca di conclusioni logicamente ineccepibili da premesse indubitabilmente sperimentali» (ibid., p. 304). Se poi si ricorresse al pensiero biologico, rimanendo questa volta all'interno del campo disciplinare di Boncinelli, le cose cambierebbero di poco. In primo luogo, intanto, è sicuro che i biologi più attenti e ai vertici della loro professione conoscono benissimo la logica della fisica. Si veda ad es F. Jacob, *La souris, la mouche et l'homme*, cit., pp. 111-112: «La rappresentazione che la fisica si forma di un oggetto è una costruzione teorica, è il risultato di ipotesi accumulate nel corso dei secoli. Il mondo della fisica è un mondo di astrazioni e di simboli. Ciò non significa tuttavia che ciascun simbolo rappresenti un frammento preciso del mondo quotidiano, né un elemento che si possa spiegare in termini di esperienza sensibile». In secondo luogo, questi stessi scienziati hanno anche chiarito un'altra, dirimente circostanza. Credere infatti che «nel dialogo tra la teoria e l'esperienza la parola spetti in primo luogo ai fatti *è semplicemente falso*»: «Nella pratica scientifica» – a differenza dell'immagine propalata dai molti cliché odierni – «è sempre la teoria che ha la prima parola», tanto che «i dati sperimentali non possono essere acquisiti e non possono as-

stanza, il paradigma dell'evoluzione deve essere quindi letto come «una teoria edificata su base sperimentale»[276]. Tuttavia, se nel contempo le si chiede perché il mondo vivente sia modellato da eventi largamente casuali «non si può che ricorrere a un argomento che sa di superficialità e di impotenza, ma che rappresenta probabilmente la posizione più realistica: è così perché è così»[277]. In altre parole, le cose nel dominio dei fenomeni organici «semplicemente accadono»[278] e se ci si domanda che cosa spinga le diverse specie a continuare senza sosta il gioco evolutivo «la risposta più semplice è: Niente. Succede e basta»[279].

Le contorsioni concettuali implicite in questi argomenti, con il loro va e vieni da una sponda all'altra, difficilmente comprensibili in scienziati che hanno fatto del rigore formale e della convalida empirica, giustamente, il primo criterio delle teorie vere[280], si convertono in vere e proprie contraddizioni logiche non appena ci viene spiegato che persino Darwin si sarebbe genialmente limitato ad «assumere» l'esistenza di un «meccanismo biologico»[281] in grado di spiegare il processo evolutivo delle specie viventi. In pratica, qui ci viene detto che il fondamento teorico primo di tutta la scienza dell'evoluzione rappresenta di fatto una congettura della mente, un'idea regolativa dell'osservatore che, indipendentemente dai fatti e dalle circostanze empiriche, viene fatta assurgere al rango di premessa di ogni successiva spiegazione delle cose. Benché sia nato, così almeno ci viene detto, «dall'osservazione della natura e dal ragionamento», il «quadro concettuale»[282] della nuova concezione resta comunque di natura ipotetica e sostanzialmente stipulativa, giacché comunque si è costretti ad inferire da dati fe-

sumere significato che in funzione di detta teoria» (tutti i passi citati in F. Jacob, *Le jeu des possibles*, cit., p. 124).

[276] E. Boncinelli, U. Bottazzini, *La serva padrona*, cit., p. 71.

[277] id., *Il cervello, la mente e l'anima*, cit., pp. 157-158.

[278] Id., *Le forme della vita*, cit., p. 176.

[279] ibid., pp. 168-169.

[280] Cfr. ad es. ibid., pp. 229-230: «le teorie vere [sono] quelle che soddisfano tanto i criteri logici quanto quelli empirici di una teoria scientifica ben corroborata».

[281] Tutti i passi citati in id., *Le forme della vita*, cit., p. 8, p. 18, p. 133. Di fatto, con questi enunciati Boncinelli non fa altro che convalidare involontariamente quanto gli storici della scienza avevano stabilito da tempo: e cioè che la «collezione di fatti» di cui Darwin si fa vanto tanto ha natura sostanzialmente concettuale, quanto rappresenta in realtà il risultato di un'interazione del grande naturalista inglese col suo milieu culturale: cfr. a questo proposito D. Ospovat, *The development of Darwin's theory. Natural history, Natural theology, and Natural selection, 1838-1859*, Cambridge University Press, Cambridge, 1981; R. J. Richards, *The meaning of evolution. The morphological construction and ideological reconstruction of Darwin's theory*, The University of Chicago Press, Chicago, 1992; W. J. Dempster, *Evolutionary Concepts in the Nineteenth Century. Natural selection and Patrick Matthew*, The Pentland Press, Edinburgh, 1996.

[282] I due passi ibid., p. 28.

nomeni empirici[283] la loro presunta causa (del resto, la cosa era insita sin dall'inizio nell'ossimoro di partenza di tutti quanti: vale a dire, nella forma «realistica e naturalistica delle assunzioni»[284] da cui si prendono le mosse). Il fatto è del resto apertamente ammesso anche da Edelman e costituisce evidentemente un luogo comune della biologia contemporanea. Secondo lo studioso statunitense infatti «possiamo tranquillamente assumere che l'osservatore scientifico creda nell'evoluzione»[285], tanto che questo presupposto, insieme del resto a molti altri[286], può essere considerato uno dei prerequisiti fondamentali per poter «costruire una teoria globale del cervello»[287].

L'intera questione, in un crescente avvitamento paradossale, raggiunge tuttavia impensabili vette surreali non appena scopriamo che anche il genoma – vale a dire, il fondamento deterministico di tutta la struttura biologica del vivente: pilastro invariante del genotipo, del suo fenotipo, fonte primaria della diversità e premessa indispensabile per l'interazione interdipendente dell'individuo col suo ambiente[288] – deve essere ritenuto il risultato casuale ed un effetto «arbitrario e gratuito» di una serie di eventi contingenti succedutisi nel corso del tempo[289]. Il codice genetico delle specie organiche, cioè, deve essere ritenuto un esempio classico di «incidente congelato»[290] che si è poi «fissato per sempre»[291] o una volta per tutte e perpetuato e mantenuto inalterato attraverso milioni di generazioni e i quasi quattro miliardi di anni che ci separano dalla comparsa della vita sulla Terra[292]. Il fatto che la sua natura rappresenti un «avvenimento unico»[293] non riproducibile, lo converte sì, *eo ipso*, nell'inizio obbligato di tutta l'esplosione evolutiva successiva delle forme viventi e della sua spiegazione, ma ci autorizza veramente a considerarlo il frutto, per di più dovuto al caso, di «un retaggio storico»[294]? Si può legittimamente e coerentemente argomentare un punto di vista simile? E innanzitutto: è compatibile il suo carattere fattuale e contingente con le proprietà legiformi che gli sono state attribuite? Pare davvero difficile poterlo credere. E infatti, a differenza di quanto si è asserito, le cose

[283] Cfr. ibid., pp. 7-10.

[284] G. Edelman, *The remembered present*, cit., p. 255.

[285] ibid., p. 7.

[286] Cfr. ad es. ibid., p. 240, p. 253.

[287] ibid., p. 239.

[288] Cfr. F. Jacob, *Le jeu des possibles*, cit., pp. 47-48, pp. 108-128.

[289] E. Boncinelli, *Il cervello, la mente e l'anima*, cit., pp. 26-31.

[290] Id., *Le forme della vita*, cit., pp. 115-117; id., *Il cervello, la mente e l'anima*, cit., pp. 29-31, pp. 64-65.

[291] Id., *Il cervello, la mente e l'anima*, cit., pp. 32-33.

[292] Cfr. id., *Le forme della vita*, cit., pp. 50-51.

[293] H. Atlan, *Entre le cristal et la fumée*, cit., p. 19.

[294] E. Boncinelli, *Il cervello, la mente e l'anima*, cit., p. 27.

stanno ben diversamente. Poiché tuttavia lo stato delle cose, a causa del fitto intreccio dei vari argomenti, assomiglia più ad un labirinto inestricabile che a una dimostrazione razionale, conviene introdurre alcuni distinguo nel problema che stiamo discutendo.

L'interpretazione delle origini e della genaologia del vivente sia in guisa di «punto di partenza» che «non ha bisogno di giustificazione» (la conoscenza scientifica, infatti, necessita soltanto «di validazione e di dimostrazione»)[295], giacché le eventuali idee che presiedono alla nascita di una data disciplina «non fanno parte integrante della scienza in questione», tanto che delle premesse della concezione di Darwin «non è rimasto niente. Quello che è restato è appunto la teoria dell'evoluzione» (dalle sue fonti si può perciò «prescindere»)[296], sia in termini di oggetto in fin dei conti inconoscibile[297] e del quale dunque non si può dare alcuna spiegazione preliminare, ha il fine prevalente di mediare e possibilmente cancellare la natura altamente problematica del concetto di patrimonio genetico. Le due mosse in questione, infatti, per un verso, permettono di aggirare la *reductio ad infinitum* implicita nel ragionamento[298], stabilendo comunque un inizio per l'oggetto studiato: se si statuisce che la vita «consiste»[299] di o «si identifica»[300] con un'organizzazione molecolare e macromolecolare, si può poi ovviamente anche dire che in essa non vi è «nulla di particolarmente misterioso»[301], esimendoci così dall'obbligo di dover spiegare come si è originata[302]. Per l'altro verso, esse consentono anche (illecitamente, va da sé) di trasformare un postulato della mente, un ente di ragione – vale a dire, la decisione di prendere le mosse da «ciò che è», nella variante edulcorata di Changeux[303] –, in un presupposto per così dire ontologico che implica anche il divieto di poterlo eventualmente ridiscutere, giacché da esso tutto comincia. Infine, e qui le cose raggiungono il loro apice, in una sorta di apoteosi della logica *à l'envers*, la presentazione del genoma in guisa di dato di fatto tende ad esorcizzare l'insanabile conflitto tra la sua comparsa fortuita sulla terra e il suo presunto ordine normativo, giacché questo sostrato già dato consente poi, ed è la seconda assunzione, di sostenere che il programma obbedisce alle leggi di natura e non si distingue dai principi della fisica[304], il che permette anche al punto di vista in causa d'incorporare tendenzialmente l'agire del caso nell'ambito del determinismo genetico come una caratteristica intrinseca del mondo materiale. Come si vede, niente è più lontano dall'ideale scientifico della coerenza e non contraddizione di un tale discorso.

[295] I passi citati in J.-P. Changeux, P. Ricœur, *Ce qui nous fait penser*, cit., p. 226, p. 204.
[296] Tutti i passi citati in E. Boncinelli, U. Bottazzini, *La serva padrona*, cit., pp. 21-22, p. 56, p. 96.
[297] Cfr. E. Boncinelli, *Le forme della vita*, cit., pp. 139-144; id., *Il cervello, la mente e l'anima*, cit., pp. 26-27.
[298] Cfr. id., *Il cervello, la mente e l'anima*, cit., p. 27. Cfr. anche P. Donghi (a cura di), *Limiti e frontiere della scienza*, cit., pp. 51-52, pp. 57-58; F. Jacob, *Le jeu des possibles*, cit., p. 76.
[299] Id., *Le forme della vita*, cit., p. 139.
[300] id., *Il cervello, la mente e l'anima*, cit., p. 27.
[301] id., *Le forme della vita*, cit., p. 139.
[302] Cfr. id., *Il cervello, la mente e l'anima*, cit., pp. 40-41: il patrimonio genetico delle specie rappresenta la «condizione di partenza» che regola la struttura dell'organismo.
[303] J.-P. Changeux, P. Ricœur, *Ce qui nous fait penser*, cit., pp. 204-206.

La duplice (ovvero doppia-ambigua) interpretazione del patrimonio genetico che è stata esposta – circostanza fattuale da cui dover partire ed insieme evento accidentale con un proprio ordine interno capace di generare nuovamente il caso, in una sorta di replica delle proprie origini dal sapore vagamente teologico – costituisce in realtà, come dovrebbe esser chiaro, una concezione due volte insostenibile e indifendibile. Da una parte, perché l'esistenza del sistema genetico, equiparata ad un premessa da una decisione epistemologica dell'osservatore, rappresenta anch'essa, al pari di tutte le altre distinzioni, una nostra assunzione aggiuntiva ed in virtù di questa sua forma congetturale perde definitivamente il suo status indipendente. Dall'altra, perché l'enunciato relativo alla doppia natura del genoma tanto costituisce unicamente una contraddizione in termini, quanto esprime nuovamente, in veste nuova cioè, un'altra tautologia e si configura soltanto, in definitiva, come l'ennesimo principio virtuale del soggetto.

Presumere infatti che il genoma sia nato da una serie di eventi contingenti cade infatti sotto la ineludibile critica di Thom, giacché in questo caso ci si troverebbe costretti ad ammettere che il non descrivibile e il disordine, vale a dire, in sostanza, l'inconoscibile, sia poi in grado di generare le leggi e le regolarità del reale, rendendo i fenomeni biologici l'oggetto di un sapere formalizzabile in una data teoria. Come spiega infatti anche lo stesso Boncinelli, «la gratuità è il contrario della necessità»[305]. Se si prendono le mosse dall'aleatorio, si viola il determinismo della natura, e se si parte da quest'ultimo non è più possibile postulare l'esistenza del caso (tanto meno come carattere essenziale del mondo). L'intima forma surreale del problema che stiamo discutendo affiora del resto in piena luce dalla stessa argomentazione degli interessati, quando cioè ci viene spiegato che la biologia crede «nell'unitarietà del reale»[306], nell'esistenza cioè di «deggi che

[304] Cfr. a questo proposito E. Boncinelli, *Il cervello, la mente e l'anima*, cit., pp. 117-118.
[305] Ibid., pp. 63-65.
[306] E. Boncinelli, U. Bottazzini, *La serva padrona*, cit., p. 41. La stessa convinzione, la cui implicita ironia è sotto gli occhi di tutti, è in F. Jacob, *La logica del vivente*, cit., p. 376: «Nelle descrizioni e nelle spiegazioni della scienza vi è una coerenza e un'unità che testimoniano la struttura unitaria della realtà che la scienza fa oggetto delle proprie analisi».

governano il mondo» e sono all'origine di «tutto ciò che esiste»[307]. Tale ordine legisimile della realtà, infatti, rappresenterebbe una insuperabile fonte di vincoli[308] che detterebbe le «regole universali»[309] per tutti gli organismi e alle quali anch'essi, inutile persino dirlo, debbono sottostare, giacché al pari degli altri oggetti naturali «non possono violare le imposizioni e i divieti derivanti direttamente dalle leggi della fisica e della chimica»[310]. Infatti «gli esseri viventi sono costituiti di molecole che obbediscono alle leggi della fisica e della chimica come tutte le altre»[311]. Nondimeno, supporre che esista una sorta di «caso ontologico», per riprendere i termini della scuola di Prigogine (sulla cui scia ci si muove, del resto)[312], all'interno stesso del determinismo genetico contravviene precisamente a quanto testé statuito, giacché l'esistenza di «fluttuazioni casuali», eventi stocastici e contingenti – in una parola, «intrinsecamente erratici» – emergenti dal seno stesso delle norme «fisse ed universali» del codice genetico[313], significa precisamente asserire il contrario di quanto ripetutamente affermato. D'altro canto, le cose non vanno affatto meglio per l'altra proposizione.

In primo luogo, infatti, sostenere che il patrimonio genetico, posto da subito con un atto di ragione quale «condizione di partenza» e «disegno programmato» dello sviluppo degli organismi, possiede contestualmente «una duplice natura» significa solo enunciare una *petitio principii*, giacché esso dovrebbe rappresentare simultaneamente tanto il «risultato» e il «prodotto» d'intere epoche storico-evolutive pregresse, quanto il «principio ordinatore» dell'esistenza del vivente, il «piano» e «la causa remota» al cuore delle specificità biologiche del singolo individuo[314]. Se veramente fosse l'effetto della storia passata del mondo e dell'evoluzione delle specie viventi[315], e prescindiamo pure dal fatto che questa supposizione costituisce solo una statuizione convenzionale, evidentemente non potrebbe poi mai diventare la fonte in grado di dirigerne lo sviluppo. Solo fino ad un certo punto il serpente è in grado d'ingoiare la sua coda. La cosa, del resto, diviene concepibile solo a patto di relegare le sue origini, con un nuovo – circolare – atto della mente, nel regno dell'oblio (decisione che comunque ci riconsegnerebbe mani e piedi alla logica dell'inizio, chiudendo così il cerchio – o, forse meglio, la gabbia – dell'argomentazione). In secondo luogo, lo stesso asserito identico assoggettamento e dipendenza degli organismi pluricellulari, al pari degli oggetti inanimati, alle leggi del mondo fisico trasforma i due domini in un solo specchio – per quanto esso possa riflettere immagini differenti – del medesimo principio. Se infatti nella scienza normalmente si «assumono»[316] l'ordine della natura materiale e le sue regolarità, conseguentemente si è poi costretti, *volens nolens*, a ritenere anche la presunta forma deterministica del genoma un postulato dell'osservatore, giacché la sua struttura interna è stata sin dall'inizio considerata non dissimile dalla culla naturale entro la quale era emersa, identità per così dire di specie d'altro canto *necessaria* per poter poi equiparare il patrimonio genetico degli organismi alla stessa natura dell'ordine vigente nell'universo. Se questo si rivela essere un ente della nostra attività di pensiero, l'altro non potrà che seguirne inevitabilmente il destino, giacché è stato da sempre pensato come un suo stretto correlato ed in ultima analisi una sorta di sua copia biologica.

Se si tiene conto di quanto emerso finora dall'analisi, la complessa concezione in oggetto si configura dunque come un paradigma ricorsivo avente al proprio centro, come suo primario motore concettuale, la nozione di patrimonio genetico, la chiave interpretativa usata dalla biologia contemporanea per aprire le porte del regno organico e gli scrigni segreti della vita. In questo quadro teorico, l'idea in questione si presenta come una sorta di matrice virtuale dalla quale si sgranano in modo coordinato e sincrono le categorie base del pensiero biologico odierno. In effetti, una volta che si è assunto il genoma quale principio dominante della formazione degli esseri viventi, l'evoluzione delle differenti specie sul pianeta non fa altro che seguire dalla natura deterministica del programma, giacché si presume che questo tanto comandi in maniera cogente e priva di eccezioni i processi di sviluppo dei singoli individui quanto sia la fonte prima della variabilità e dell'incessante fiorire della diversità e del nuovo

[307] I passi citati ibid., p. 201.

[308] Cfr. E. Boncinelli, *Le forme della vita.*, cit., pp. 97-99.

[309] Id., *Il cervello, la mente e l'anima*, cit., p. 33.

[310] id., *Le forme della vita*, cit., p. 113.

[311] id., *Il cervello, la mente e l'anima*, cit., p. 26. Cfr. inoltre ibid., p. 30: «Non c'è bisogno di ricordare ancora una volta che ciascuno di questi organismi pluricellulari deve obbedire, come ciascun microorganismo o ciascun virus, alle leggi della fisica e della chimica. All'interno però di ciò che è permesso, o per meglio dire all'interno di ciò che da tali leggi non è vietato, possono esserci innumerevoli possibilità e opzioni diverse». Non può essere un caso che questa descrizione si presenti come una sorta di variante scientifica del pensiero di Rousseau, di Locke, persino di Kelsen, e di tutta la cultura liberal-democratica del Moderno più in generale. Del resto, Changeux istituisce una parentela esplicita – una filiazione diretta, per meglio dire – tra le regole normative dei sistemi democratici dell'Occidente e la natura biologica della mente: per lo scienziato francese, infatti, «la normatività delle democrazia si sviluppa [se dégage] progressivamente a partire dalle predisposizioni del cervello dell'uomo e della storia dell'umanità» (in J.-P. Changeux, P. Ricœur, *Ce qui nous fait penser*, cit., p. 232).

[312] Cfr. H. Atlan, *Entre le cristal et la fumée*, cit., pp. 19-21.

[313] I passi citati in E. Boncinelli, *Le forme della vita*, cit., p. 8, p. 31.

[314] Tutti i passi citati in id., *Il cervello, la mente e l'anima*, cit., pp. 40-41.

[315] Cfr. ibid., p. 246.

[316] id., *Le forme della vita*, cit., p. 176.

nell'ambito delle diverse popolazioni, giacché esso incorpora all'interno stesso dalla natura delle sue istruzioni fisico-chimiche la modifica casuale e aleatoria del messaggio genetico, generando quindi costantemente delle discontinuità fenotipiche.

D'altro canto, se a questo punto l'evoluzione del mondo vivente ha come sua propria causa propulsiva la duplice tendenza del genoma, tanto da poter essere considerata in fin dei conti una sua forma d'espressione e di realizzazione, l'incessante nascita di nuovi tipi di alleli, tramite le mutazioni, viene assoggettata al e controllata dal severo giudizio della selezione naturale che come un gigantesco setaccio impersonale decide quale dei nuovi organismi supererà la prova della riproduzione affermandosi nei confronti dei propri congeneri e propagandosi nei diversi ambienti dell'ecosistema terrestre. D'altra parte, alla luce di quanto si è appreso in precedenza, il vaglio dell'esperienza non può affatto essere considerato un mondo di vincoli che dall'esterno sanziona o premia le diverse specie e si distingue dal testo genetico, precisamente perché – per le molte ragioni già discusse e spiegate – il meccanismo selettivo rappresenta sia un'istanza afferente allo stesso *sistema naturæ* a cui appartiene anche il programma, sia un'altra forma dello stesso genoma, inclusa potenzialmente sin dall'inizio nella sua necessaria realizzazione entro il dominio delle cose. La selezione naturale, in altre parole, è già sin dal principio – virtualmente – insita nella logica del disegno genetico che si espliciterà e si attuerà poi nella propria stessa (auto)regolazione.

Da questo punto di vista, scioccante e inconcepibile probabilmente per la teoria biologica attuale, anche la direzione impressa all'aleatorio e al caso da parte delle famose condizioni al contorno non costituisce altro che una tendenza tipica del genoma stesso che orienta la storia dei propri organismi e quindi, tramite i suoi fenotipi, traccia la via anche al proprio sviluppo temporale e differenziato, in perenne divenire. D'altro canto, c'è poco da meravigliarsi se la natura del testo nucleico sembra incorporare ogni cosa al suo interno. Se è vero che sin dall'inizio, attraverso il determinismo e il caso, il proprio ordine intrinseco e l'altrettanto immanente variabilità, esso genera l'evoluzione, la stessa selezione naturale (cioè il proprio ambiente) e financo i binari del proprio sviluppo, tutto ciò in un certo senso era implicito nel fatto che il genoma – per ineludibili ragioni di principio e di legittimazione scientifica – è stato da subito e da tutti quanti *identificato* con le leggi di natura, è stato fatto emergere dalla e coincidere con la geneaologia del mondo fisico sin dal tempo delle sue origini. La cosa importante da mettere in risalto in questo contesto, è il fatto che tutte queste variegate istanze – i fondamenti concettuali insomma della scienza biologica odierna – non costituiscono affatto soltanto forme di rappresentazione o effetti

reali e tangibili del messaggio genetico: esse, al contrario, *sono* il programma nel livello di realtà competente e non differiscono in nulla da quest'ultimo.

Il motivo di tale sorprendente, e per molti di sicuro sconcertante, uguaglianza è semplice, ed anche se equivale a sostenere che evoluzione, selezione, ambiente (o mondo esterno) e direzione del caso collimano con l'organizzazione formale del vivente, tutto ciò trova una sua peculiare ragion d'essere nello stesso discorso sotto esame. La possibilità che tutte queste entità possano essere interpretate come articolazioni di una *unitas multiplex* – una totalità, cioè, che non si distingue dalle sue parti pur non coincidendo con queste – e volti diversi di un unico soggetto, deriva dal fatto che rappresentano tutte, nessuna esclusa, delle assunzioni concettuali dell'osservatore, delle congetture dei nostri processi di pensiero e delle ipotesi immaginarie della nostra mente, circostanza che nel mentre assegna loro il compito di spiegare lati diversi dell'oggetto scrutato nello stesso tempo le rende *per natura identiche* ed espressioni di una medesima sostanza, nella fattispecie della sofisticata attività virtuale e costruttiva della nostra ragione. Nell'ambito di questo mondo cognitivo, in cui ogni singola idea ha la funzione di renderci intelligibile una data regione della realtà osservata, tutte le categorie che prendono forma al suo interno sia sono generate dalla natura stessa dei nostri processi di conoscenza e ne condividono il carattere artificiale e negoziale, sia nel contempo rappresentano nozioni il cui fine è renderci accessibile la comprensione del complesso universo di sapere che disegnano. Sia afferiscono alla mente umana sia possono soltanto permetterci di capire sempre meglio la sottile e multiversa realtà cerebrale di cui consta quello che sappiamo: l'intero universo simbolico della nostra cultura, in altri termini, non è altro che il rapporto della mente col suo proprio paesaggio cognitivo.

3. Come la mente emerge dal cervello

Nonostante il fatto che il modello darwiniano di spiegazione implichi tutti i rompicapo già messi in evidenza, e soprattutto esiti concettuali completamente differenti (e sostanzialmente ignorati) da quelli immaginati da tutti quanti, esso continua a rimanere a fondamento del paradigma neuroscientifico odierno. Ciò è dovuto, in parte, al ruolo attualmente ancora dominante che la teoria dell'evoluzione ha nello studio degli esseri viventi in generale[317]: essa rappresenta infatti l'unica «visione unitaria» disponibile a tutt'oggi per un'interpretazione

[317] Cfr. F. Jacob, *La logica del vivente*, cit., pp. 22-24: «non vi è biologo, oggi, che non debba, prima o poi, far riferimento all'evoluzione per interpretare i risultati delle sue analisi».

coerente dell'enorme varietà dei fenomeni biologici[318]. In parte però soprattutto al fatto che la sua «semplice base concettuale» – in cui si considerano «gli eventi mutazionali e i conseguenti processi selettivi come la forza motrice che fa girare gli ingranaggi del processo evolutivo»[319] – sembra offrire alla neurobiologia un comodo schema con cui affrontare anche l'eminente problema relativo alla natura del cervello e alla nascita delle sue funzioni cognitive. Se la rappresentazione di Darwin, con la sua basilare coppia evoluzione-selezione, le ha permesso di descrivere i meccanismi che normalizzano i rapporti reciproci *tra* le diverse popolazioni biologiche e ne guidano lo sviluppo, allora la sua concezione può forse essere usata anche per render conto dei processi che prendono forma all'interno dell'organismo e in particolare *entro* il suo cervello[320].

L'analogia in questione, ovviamente, era già implicita nel concetto di «rappresentazione», in cui era l'attività cognitiva spontanea degli «oggetti mentali» e dei processi che essi attivavano a generare il «sistema proiettivo» tramite il quale il nostro cervello si costruiva dei modelli preventivi e predittivi della realtà, dando in tal modo senso al mondo attraverso la sua simulazione virtuale ed il suo controllo di verità. In fin dei conti, nell'interpretazione di Changeux il nostro cervello, mediante l'immaginazione ed i multipli processi di conoscenza che ne conseguivano, poteva intrattenere un rapporto attivo e selettivo col mondo perché aveva alla spalle della sua formazione anatomica e funzionale l'origine evolutiva della sua architettura cerebrale, fatto che ha permesso all'uomo di ereditare dalle specie che lo hanno preceduto l'attuale suo patrimonio genetico[321]. Alle spalle della e anteriormente alla autonomia relativa del nostro pensiero e delle sue intrinseche proprietà di modellizzazione, la neurobiologia dà dunque per scontata l'esistenza di un ordine deterministico imposto dal genoma allo sviluppo delle proprietà biologiche dell'organismo. D'altro canto, questo vincolo per così dire strutturale e ineludibile[322] è stato contemporaneamente pensato anche come una prolifica fonte di variabilità aleatoria in grado di generare un numero enorme di fenotipi che la selezione naturale poi, con insindacabile giudizio[323], sopprimerà o premierà.

318 Cfr. E. Boncinelli, *Le forme della vita*, cit., pp. 3-13.
319 ibid., p. 77. Cfr. ancora ibid., p. 113: «il processo evolutivo deve necessariamente rispettare alcuni *vincoli* che limitano il potere altrimenti indiscriminato delle due maggiori forze in campo, cioè il caso e la selezione naturale».
320 Cfr. J.-P. Changeux, *L'homme de vérité*, cit., pp. 40-60.
321 Cfr. E. Boncinelli, *Il cervello, la mente e l'anima*, cit., pp. 27-31, p. 214, p. 246; id., *Le forme della vita*, cit., pp. 26-27.
322 Cf. id., *Le forme della vita*, cit., p. 98, p. 113, pp. 115-117.
323 Cfr. id., *Il cervello, la mente e l'anima*, cit., p. 32.

In questa visione complessiva delle cose, il mondo esterno – quello dei sistemi simbolici tipici della società, oppure della natura – fa parte integrante del paradigma in causa sia (da un punto di vista epistemologico) attraverso il postulato realista, che lo presuppone, sia tramite l'origine del programma, che deve darlo per scontato, sia mediante la riproduzione dei singoli individui, che lo implica, sia – soprattutto – mediante la funzione che esso svolge nella regolamentazione del piano genetico. In fin dei conti, il cosiddetto «semplice schema interpretativo»[324] della concezione darwiniana, tutto è meno che elementare, visto che esso tanto interiorizza un complesso set di principi regolativi e convenzionali quanto include nel vivente persino una sorta di organizzazione invariante che incorpora nelle proprie regole fisse ed universali anche la sua sovradeterminazione da parte del duplice ambiente sopra considerato. Come infatti ci viene spiegato dagli stessi neuroscienziati, la nascita della vita ha seguito una sua «sequenza storica»[325] originale: universo materiale → genoma → forme viventi → evoluzione → regno animale → genesi del cervello → specie homo → esplorazione della natura → rappresentazioni → linguaggio e cultura → scienza → conoscenza della realtà, tutte tappe che rappresentano fasi diverse del lungo processo genealogico, naturale e societario, da cui sono nate le attuali forme del sapere umano. In questa catena progressiva[326] di eventi, il contesto o le condizioni al contorno sono sempre stati impliciti in ogni momento dell'intero processo, giacché sin dall'inizio il messaggio cromosomico o testo nucleico è emerso dalla sua preesistente culla primordiale[327] corredato di un automatismo, di meccanismi di autoreplicazione e di una variabilità interna che lo hanno messo da subito in interazione (o in simbiosi, per meglio e più correttamente dire), per ben due volte tra l'altro, col cosiddetto mondo esterno.

Benché abbia dunque una natura non differente dal genoma e *sia* in definitiva il programma genetico stesso sotto forma di natura (così come il progetto è quest'ultima in veste di codice), l'ambiente svolge comunque una funzione concettuale di primo piano nel contesto delle neuroscienze attuali, giacché a questa nozione sono affidati essenziali compiti di mediazione e per così dire di riequilibrio nei confronti del rigido controllo esercitato dalla logica dei geni e dal loro potere. Ovviamente, la loro autorità incondizionata era già stata limitata dal carattere contingente delle mutazioni emergenti dalla loro stessa replicazione (circostanza necessaria questa, d'altra parte, perché possa avvenire l'evoluzione delle specie), ma essa conosce poi un ulteriore e cruciale condizionamento da parte

324 id., *Le forme della vita*, cit., p. 10.
325 G. Edelman, *The remembered present*, cit., p. 7, p. 254.
326 Cfr. E. Boncinelli, *Le forme della vita*, cit., p. 72.
327 Cfr. P. Donghi (a cura di), *Limiti e frontiere della scienza*, cit., p. 48.

della selezione naturale, che tanto impone la sua regolazione alla moltiplicazione degli organismi quanto detta una direzione alla loro storia, stabilendo così i confini dell'apparente onnipotenza del programma. D'altro canto, spiega Changeux, un'aggiuntiva e finale limitazione viene fissata anche dai processi epigenetici interni al singolo fenotipo che compensano l'autorità di «un determinismo puramente interno», giacché l'apertura sul e l'interazione col mondo esterno «contribuiscono allo sviluppo di un'organizzazione neuronale sempre più complessa a dispetto di una minima evoluzione del patrimonio genetico», il che risolve il paradosso relativo alla «crescita della complessità cerebrale a stock di geni costante». Oltretutto, «questa strutturazione selettiva dell'encefalo da parte dell'ambiente si rinnova ad ogni generazione» e soprattutto dà una sua «impronta originale e largamente indelebile» al cervello di ogni soggetto: «Alla "differenza" dei geni si sovrappone una variabilità individuale – epigenetica – dell'organizzazione dei neuroni e delle loro sinapsi»[328].

Da questo punto di vista, la fonte di variabilità interna insita negli errori di ricopiatura del patrimonio genetico, indipendente dall'esperienza, viene in un certo senso integrata da due aggiuntive fonti di differenziazione (che sono in sostanza, come ora si vedrà, solo due facce di una stessa medaglia): una afferente al singolo fenotipo, l'altra dovuta ai suoi scambi col contorno delle cose, che finiscono dunque col contenere e delimitare – in maniera cooperativa e complementare – l'autorità altrimenti suprema del programma. Tramite la loro azione combinata, infatti, si «rompe in ogni caso con la visione rigida e deterministica dell'organismo strettamente sotto il controllo dei suoi geni»[329]. Vediamo come.

La prima via discende da quella che Changeux definisce «l'attività intrinseca spontanea del cervello» (che di fatto «si comporta *naturalmente* come un sistema materiale autonomo»), emergente a sua volta dal comportamento di «*oscillatori molecolari*»[330] capaci di produrre dei potenziali elettrici indipendenti, vale a dire «in assenza di ingressi sensoriali»[331], e quindi di generare dei processi aleatori nell'attività intrinseca dei neuroni. Questa variabilità spontanea tanto è tipicamente all'origine della plasticità del cervello, vale a dire «della capacità generale

[328] Tutti i passi citati in J.-P. Changeux, *L'homme neuronal*, cit., pp. 325-331.
[329] Id., *L'homme de vérité*, cit., p. 93. Si veda ancora ibid., p. 53: «nelle relazioni dell'organismo con il mondo esterno, la soluzione consiste nello spezzare la rigidità del determinismo genetico introducendo una variabilità aleatoria».
[330] Tutti i passi citati ibid., pp. 40-42. Con la nozione di «oscillatori molecolari» il biologo francese intende dei dispositivi speciali costituiti «da due proteine-canali antagoniste ma strettamente accoppiate» che generano dei «potenziali d'azione» all'origine dell'attività elettrica spontanea delle cellule cerebrali.
[331] Ibid., pp. 89-90.

del neurone e delle sue sinapsi a cambiare di proprietà in funzione del loro stato d'attività», quanto «conferisce alla rete dei neuroni, ad un tempo, flessibilità funzionale, proprietà di stoccaggio e capacità di auto-organizzazione»[332]. Del resto, chiarisce lo scienziato francese, non si deve credere che la fitta trama di relazioni che le cellule nervose stabiliscono tra loro sia semplicemente aleatoria, giacché al contrario queste ultime s'organizzano in maniera determinata attraverso reti verticali e orizzontali che conferiscono al cervello, attraverso la differenziazione e la diversificazione dei suoi territori specializzati, una complessità specifica[333]. L'intensa dinamica dei meccanismi fisico-chimici delle cellule cerebrali è d'altra parte, lo si ricorderà, anche all'origine della nascita delle prerappresentazioni e di conseguenza delle attività virtuali tramite le quali, al fine di esplorarla, ci costruiamo dei modelli della realtà e li assoggettiamo poi al controllo sperimentale[334]. In fin dei conti, dunque, all'inizio dei nostri processi di conoscenza vi sarebbe la «simulazione simbolica»[335] innescata dalla natura endogena[336] e indiretta dell'attività neuronale, le cui rappresentazioni, ipotesi di senso preformate e anticipazioni del mondo[337] – risultato di una sorta di «generatore di diversità» – verrebbero poi selezionate, stabilizzate o no, dal «test di realtà»[338] a cui spetta il compito di accertare la congruenza o meno del modello col suo contesto. La somiglianza del processo di formazione della cognizione con l'evoluzione delle specie via la selezione naturale, sostiene Changeux, è evidente, solo che in questo caso, più che determinati alleli, son le connessioni sinaptiche che hanno dato vita a quel particolare «concetto prototipo»[339] ad essere eliminate[340]. L'esplorazione dell'ambiente tramite la categorizzazione, in altre parole, *implica* la scelta, al livello del fenotipo, delle reti neuronali (degli «stati neuronali transitori»)[341] corrispondenti alla rappresentazione che si è rivelata più conforme al mondo esterno[342], accordo definito – significativamente – anche come «autovalutazione»[343].

[332] I passi citati ibid., pp. 43-45.
[333] Cfr. ibid., pp. 46-51.
[334] Cfr. ibid., pp. 52-60, p. 97.
[335] ibid., pp. 117-118.
[336] Cfr. ibid., pp. 99 e sgg., p. 126.
[337] Cfr. ibid., pp. 337-351.
[338] I passi citati ibid., pp. 91-97.
[339] Id., *L'homme neuronal*, cit., p. 167.
[340] Cfr. id., *L'homme de vérité*, cit., p. 303.
[341] ibid., p. 96.
[342] Cfr. ad es. ibid., pp. 93-100, pp. 350-351.
[343] Ibid., p. 331.

Se la produzione immaginaria, come si è affermato sopra, costituisce il primo aspetto del problema in discussione, d'altro canto il successivo rappresenta forse la seconda, migliore e più completa illustrazione della concezione basata sulla costruzione di «sistemi teorici deduttivi e coerenti», persino di «mondi artificiali», in qualche modo «analoghi alla realtà»[344]. Nell'interpretazione in discussione, il fatto che le principali caratteristiche dell'organizzazione cerebrale propria della nostra specie siano determinate da un «*involucro [enveloppe] genetico*» che ne comanda l'intero e complesso processo di formazione[345], incluso l'avvio dell'attività mentale spontanea, non impedisce che nel suo seno – durante il suo sviluppo – si manifestino anche degli eventi epigenetici in grado di sottrarsi «in una certa misura al controllo assoluto dei geni». La nascita dell'architettura del cervello, in altri termini, con i suoi miliardi di milioni di sinapsi, «può essere considerata come un processo evolutivo epigenetico con variazione aleatoria e selezione che si produce nel corso dello sviluppo embrionale e prosegue anche dopo la nascita»[346].

In questo contesto, il termine chiave di tutta la spiegazione proposta è naturalmente la nozione di *epigenesi*, che nel senso in cui Changeux l'impiega «combina due significati: l'idea di sovrapposizione all'azione dei geni, a seguito particolarmente dell'apprendimento e dell'esperienza, e quella di sviluppo coordinato e organizzato». Da questo punto di vista, il circuito cerebrale non ha niente a che vedere, ovviamente, né con la metafora informatica di una macchina costruita a partire da parti assemblate «seguendo un piano prestabilito», con conseguente definizione esatta della natura e della funzione di ogni componente, né tanto meno con la tradizionale rappresentazione del «cervello in quanto realizzazione di un patrimonio genetico strettamente predeterminato»[347]. In realtà, nessuna di queste alternative rende conto in maniera soddisfacente dell'effettiva natura dell'oggetto.

Al contrario, «il modello epigenetico postula che le connessioni tra i neuroni si stabiliscano [se mettent en place] progressivamente con un importante mar-

[344] I passi citati ibid., p. 350.

[345] Cfr. ibid., p. 303: «Le principali caratteristiche dell'organizzazione cerebrale propria delle specie sono determinate da un *involucro genetico* che comanda la migrazione e la differenziazione delle categorie di cellule, la crescita e la formazione estesa di connessioni, il comportamento dei processi nervosi in via di sviluppo, il riconoscimento delle cellule bersaglio e l'avvio dell'attività spontanea. Tale involucro determina ugualmente la struttura delle molecole che entrano nell'architettura delle sinapsi, le regole che governano la loro associazione [assemblage] così come il controllo della loro evoluzione attraverso l'attività della rete».

[346] I passi citati ibid., p. 283.

[347] Tutti i passi citati ibid., p. 284.

gine di variabilità e siano soggette ad una selezione attraverso un gioco di prove ed errori». In certi momenti critici dello sviluppo ha poi luogo una "messa a punto" della connettività del circuito complessivo che sfrutta le proprietà elementari della plasticità spontanea tipica del sistema neuronale. In ogni caso, conclude Changeux, «che sia spontanea o evocata, l'attività nervosa che investe il circuito nel corso dello sviluppo regolerebbe questo processo»[348]. In questo senso, l'evoluzione non lineare dell'organizzazione d'insieme del cervello, gerarchica e parallela, verrebbe spiegata in modo originale e al di fuori di ogni impostazione tradizionale. Così il funzionamento del meccanismo è riassunto dallo scienziato francese: «Una componente aleatoria s'introduce nel dettaglio delle connessioni durante lo sviluppo del circuito adulto. Essa risulterebbe dalla maniera in cui si assemblano i neuroni del circuito e rappresenterebbe una traccia delle prove e degli errori realizzati dagli assoni e dai dendriti durante la loro crescita, così come dalle regolazioni epigenetiche che hanno luogo nel corso dello sviluppo. Esiste dunque una variabilità significativa dell'anatomia del cervello, della topologia delle aree corticali e del dettaglio delle connessioni che si sottrae al potere dei geni»[349].

Genoma ed epigenesi, natura e cultura, innato ed acquisito, formano dunque una coppia inseparabile di condizioni la cui cooperazione è indispensabile per la nascita di un organismo complesso, capace di apprendere dalla propria esperienza e di modificare il proprio comportamento in dipendenza da eventuali trasformazioni del proprio milieu. In questo contesto, «il sapere innato e l'apprendimento epigenetico si trovano strettamente interrelati nel corso dello sviluppo pre e postatale, in cui si manifestano l'acquisizione dei savoir-faire e delle conoscenze, l'entrata in azione della coscienza riflessiva e della "teoria della mente", l'apprendimento del linguaggio, delle "regole epigenetiche" e delle convenzioni sociali. L'epigenesi rende possibile lo sviluppo di una cultura, la sua diversificazione, la sua trasformazione e la sua evoluzione»[350]. In altre parole, secondo Changeux le nostre conoscenze innate e la gran parte delle nostre disposizioni ad acquisire nuove cognizioni, a metterle alla prova della verità in maniera cosciente, si sono sviluppate attraverso l'evoluzione delle specie a livello dell'«involucro genetico». D'altro canto, la durata eccezionalmente lunga dell'evoluzione epigenetica propria del cervello umano «ha permesso a quest'ultimo una "incorporazione" delle caratteristiche del mondo esterno sotto forma di "sapere epigenetico"», fatto che a sua volta «ha reso possibile la produzione di una *me-*

[348] Tutti i passi citati ibid.

[349] ibid., p. 287. Cfr. inoltre ibid., pp. 320-321.

[350] Ibid., p. 321. In merito alla "teoria della mente" cfr. ibid., p. 200, pp. 214 e sgg., pp. 277-279, pp. 289-291.

moria culturale che non dipende direttamente dai limiti intrinseci del nostro cervello e può essere trasmessa in maniera epigenetica a livello del gruppo sociale»: «Una non-linearità notevole si è così prodotta nella morfogenesi e nella complessità connettiva del fenotipo cerebrale su un fondo genetico la cui evoluzione resta modesta»[351].

Nella sofisticata rappresentazione del neurobiologo francese, dunque, l'interazione tra il genotipo e l'attività neurale spontanea del cervello – un'interazione, è bene ricordarlo, *interna* alla macchina cerebrale e, a seguito della asserita *naturale* autonomia dei nostri processi cognitivi di base, *presupposto* di quella con l'ambiente (con il quale del resto il contatto ha subito luogo, in ragione del fatto che sin dal principio si son prese le mosse dalla sua esistenza in guisa di contorno naturale delle specie)[352] – avrebbe creato tutte le condizioni per liberare la storia dell'individuo dalla sua sottomissione al determinismo genetico. Al contrario, lo «sviluppo folgorante dello spazio di lavoro cosciente»[353] – nozione questa che rappresenta l'idea o postulato o ipotesi con la quale si descrive l'elaborazione dei segnali tramite vie parallele e distinte e la loro integrazione in un «campo unificato» globale, in guisa di provvisori oggetti mentali e di nuove «sintesi mentali»[354] – ha secondo Changeux reso possibile «l'accesso ad un nuovo "universo" interiore di rappresentazioni, alla loro concatenazione, alla loro combinazione senza limiti e soprattutto all'esame critico della loro pertinenza a rappresentare il mondo con verità»[355]. Citiamo un passo a questo proposito illuminante ed in cui ci viene offerto un quadro d'insieme della concezione in oggetto:

> «L'apertura "epigenetica" della connettività cerebrale al mondo esterno durante i numerosi anni che seguono la nascita e poi nell'età adulta, ha creato una rottura – altrettanto non lineare – nelle capacità del cervello di rappresentare il mondo. Essa ha reso possibile la trasmissione e lo stoccaggio a lungo termine delle conoscenze acquisite alle generazioni seguenti, permettendo così di generare una cultura e di propagarla. L'epigenesi connessionista crea un "medium" di stabilità intermedia tra i geni, la cui variabilità si esprime attraverso le generazioni e lo spazio cosciente, la cui fugacità e versatilità si manifestano nei tempi psicologici. L'evoluzione congiunta di queste due disposizioni ha condotto all'apparizione del pensiero cosciente e delle trasformazioni che suscita tanto nelle condotte umane quanto nell'ecosistena planetario entro il quale i nostri antenati si sono evoluti ed entro il quale anche noi evolviamo. Un va e vieni tra innato e acquisito, una coevoluzione tra i geni e i prodotti dell'attività cerebrale, è senza dubbio stata selezionata dal fatto che essa conferisce un potere invasivo considerevole alla specie umana, tanto attraverso la demoltiplicazione delle funzioni cerebrali nella conoscenza del mondo quanto tramite la sua capacità ad agire su di esso»[356].

[351] I passi citati ibid., p. 322.
[352] Cfr. ibid., pp. 99-100.
[353] Ibid., p. 322.
[354] Tutti i passi citati ibid., pp. 136-145, p. 191, pp. 367-368.
[355] Ibid., pp. 322-323.

Dovrebbe adesso esser divenuto più chiaro perché per l'interpretazione in questione fosse necessario e imprescindibile supporre l'esistenza di un mondo esterno. In primo luogo, infatti, i processi di conoscenza che prendono forma entro la – e vengono innescati dalla – attività cerebrale del nostro cervello abbisognavano anche di un'istanza che diventasse l'oggetto di un sapere, la materia prima nella quale portare un senso determinato mediante il nostro «sistema proiettivo». D'altro canto, in secondo luogo, un ambiente era indispensabile e *doveva* essere presupposto anche perché l'attività fisiologica che genera il complesso insieme di segnali elettro-chimici del nostro cervello, le molteplici vie attraverso le quali viene assicurata la stabilità della forma e del funzionamento dell'organismo, e da cui poi nascono a loro volta le nostre provvisorie prerappresentazioni simboliche, ha un suo significato plausibile e trova una sua legittimazione teorica solo a condizione che vi sia un contorno col quale poter interagire e mediante il quale poter selezionare, via il test di realtà, le alternative cognitive più adeguate. Questo fitto intreccio di vincoli, unito al fatto che lo stesso genoma e le sue periodiche mutazioni avrebbero avuto origine da un preesistente universo, hanno reso di fatto inevitabile il ricorso ad un mondo circostante per poter dare un fondamento all'intera argomentazione suesposta. Il fatto è che tuttavia, sulla base proprio dei suoi argomenti, non di elementi estranei al suo discorso, la concezione in causa si contraddice gravemente, violando con lo sviluppo della sua descrizione i principi logici basilari di tutta la sua analisi.

Lo schema genoma → mutanti → attività intrinseca spontanea, autonoma e naturale → epigenesi → interazione col mondo esterno → cultura, ha senso e per così dire si tiene solo se si prendono le mosse dal carattere indipendente del processo cognitivo (quello da cui nascono gli «oggetti mentali» e dunque le nostre rappresentazioni) e in sostanza dall'idea che la natura, nella fattispecie il cervello, sia in possesso del potere di auto-organizzarsi[357], di costruire da sé le

[356] Ibid., p. 323.
[357] Cfr. G. Edelman, *Costruire un'immagine del cervello*, cit., p. 174: il cervello «è un sistema biologico neccessariamente complesso, in grado di auto-organizzarsi».

proprie strutture e la loro organizzazione. In assenza di questa condizione, l'intero modello vede mettere in discussione la sua plausibilità e la sua coerenza, ed in definitiva la sua legittimità scientifica.

Il fatto è che è lo stesso Changeux a inficiare tutto il suo complesso paradigma non appena ci spiega che è lo stesso programma genetico a «comandare» – questa è la sua definizione, alla lettera – «l'avvio dell'attività spontanea»[358] del sistema nervoso e dunque della precondizione bio-chimica dei nostri processi mentali. Se le cose stanno in questo modo, se veramente la dinamica intrinseca dei meccanismi fisico-chimici del livello molecolare viene innescata dall'«involucro genetico» e governata da quest'ultimo, come è poi possibile poter considerare la nostra attività mentale un processo autonomo a impronta aleatoria, in coevoluzione col patrimonio genetico e addirittura ad esso sovraordinato? Ovviamente non si può. Se tuttavia lo si fa, ci si confuta soli, giacché un asserto di questo tipo statuisce esattamente il contrario di quanto prima enunciato e dunque si condanna da solo all'insignificanza logica. D'altro canto, il divieto in causa mette in crisi e svuota di significato anche tutti i concetti inferiti da quelle premesse: aleatorio, coevoluzione, sottrazione al controllo assoluto dei geni, regolazioni epigenetiche, sovrapposizione, memoria culturale, mondo esterno, rappresentano tutte idee incompatibili sia con la piega data all'argomentazione ed in particolare con la funzione attribuita al testo genetico «che inquadra la formazione delle sinapsi»[359], sia più in generale – come sappiamo – con la presunta natura deterministica del genoma (che non può ammettere eccezioni al suo potere normativo, tanto meno quella sorta di variante biologica del «caso ontologico» postulata da tutti quanti).

Inutile insistere oltre sulla fallacia di argomenti che invalidano la stessa concezione che avrebbero dovuto invece corroborare. La circostanza appare certamente paradossale, ma non per questo è meno vera, almeno a questo punto dell'analisi. Vedremo al momento opportuno le ragioni che possono forse spiegare le letali incongruenze in cui è incorso il discorso di Changeux. Una causa specifica per la loro origine, infatti, esiste. Nondimeno, anche tenendo conto dei limiti connaturati all'impostazione discussa, conviene adesso prendere in esame le ulteriori versioni delle distinzioni prima fissate per controllare se sia possibile e concepibile un loro sviluppo significativo, se incluse in un altro contesto teorico esse siano in grado di far fiorire davvero una diversa comprensione dei nostri processi di conoscenza. A questo proposito, l'approccio di Gerald Edelman, benché sia ritenuto da Changeux «piuttosto astratto»[360] e addirittura

[358] J.-P. Changeux, *L'homme de vérité*, cit., p. 303.
[359] ibid., p. 311.
[360] ibid., p. 138.

«speculativo» – financo «campato in aria» – da Boncinelli[361], rappresenta paradossalmente un modello esemplare per chiarezza e complessità, una spiegazione in cui vengono alla luce tanto la natura sofisticata delle idee utilizzate nel corso della dimostrazione sia i problemi che tale interpretazione solleva nel mentre descrive se stessa e il suo oggetto. Ed è questa unità di analisi sottile e crux teoriche in uno stesso discorso, come vedremo meglio tra poco, a rappresentare il fascino della concezione in questione.

Intanto, anche al centro della sua argomentazione v'è «il dogma», come è stato definito[362], della biologia contemporanea: la convinzione, cioè, che un essere vivente sia costituito da due componenti: le istruzioni per generarlo, il genotipo, e il resto dell'organismo, vale a dire il fenotipo. Benché sia una struttura unitaria, l'individuo è considerato dalla genetica «a due livelli distinti»[363]. La prima istanza, come ci è noto, rappresenterebbe delle «strutture nascoste» date in questo caso dallo stato dei geni, mentre l'altro riguarderebbe «i caratteri visibili, le forme, le funzioni, i comportamenti» di un dato soggetto nell'ambito della sua specie. Benché si tratti di «due mondi molto differenti» e benché i geni «governino» le proprietà degli organismi, «il legame tra questi due mondi» non è ancora stato precisato con sicurezza[364]. Tanto è vero questo che il loro rapporto di derivazione «funziona perfettamente» soprattutto «quando il fenotipo riflette più o meno direttamente il genotipo», come nel caso ad esempio delle malformazioni ereditarie o dei gruppi sanguigni (in cui tra l'altro questa liason ha spesso «un carattere non di correlazione completa e di fatalità, ma di probabilità di manifestazione»). Le cose cambiano notevolmente ed assumono un aspetto ben diverso quando le caratteristiche di un individuo, ad esempio le «prestazioni intellettuali» che possono essere osservate nel suo comportamento, «non riflettono direttamente lo stato dei suoi geni», bensì «lo stato di numerose strutture che intervengono tra il genotipo e il fenotipo, strutture sepolte nel più profondo del cervello e funzionanti e dei multipli livelli d'integrazione»[365]. Insomma, se è vero che come ogni organismo vivente anche l'essere umano «è geneticamente programmato»[366], ciò non implica che il singolo soggetto sia necessariamente una copia conforme del suo genoma. Tutt'altro. Il fatto è che i vincoli fissati dal patrimonio genetico debbono tener conto delle «regole che reggono lo sviluppo dell'embrione, giacché è durante il suo sviluppo che sono messe in opera le i-

[361] E. Boncinelli, U. Galimberti, *E ora?*, cit., p. 101.
[362] Cfr. P. Donghi (a cura di), *Limiti e frontiere della scienza*, cit., p. 51.
[363] F. Jacob, *Le jeu des possibles*, cit., p. 42.
[364] I passi citati ibid., p. 43.
[365] I passi citati ibid., p. 125. Per un'idea analoga si veda anche E. Boncinelli, *Le forme della vita*, cit., p. 110, p. 112.
[366] ibid., p. 126.

struzioni contenute nel programma genetico dell'organismo, che il genotipo è convertito in fenotipo». In queste circostanze, «sono prima di tutto le esigenze dello sviluppo che, nella congerie dei genotipi possibili, fanno la cernita per estrarne i fenotipi reali»[367].

Naturalmente, visto che il singolo individuo non è quasi mai un ricalco perfetto del suo genotipo, una domanda cruciale riguarda quale meccanismo si renda responsabile dello scarto tra l'uno e l'altro, quale evento per così dire sospenda la loro corrispondenza biunivoca evocando nella loro relazione una sorta di rottura di simmetria. Il problema, in quest'ambito, è complicato e reso inutilmente intricato dal fatto che gli stessi biologi sovente introducono nei loro discorsi delle inusuali ambiguità che finiscono col rendere l'intera scena meno perspicua di quanto dovrebbe invece essere. La questione, come è evidente, non è di poco momento, giacché per poter sostenere coerentemente che un organismo «consiste» di quei due tratti[368], si deve essere nello stesso tempo in grado di spiegare anche come essi – in ragione di quale causa specifica e identificabile – possano o debbano poi divergere e distinguersi in qualche maniera. Ed è proprio intorno a tali cruciali problemi che gli equivoci fioriscono.

È significativo ad esempio il fatto che due studiosi di levatura internazionale sostengano cose differenti e persino opposte in merito allo stesso oggetto, ad una questione cruciale e dirimente del pensiero biologico. Da una parte, infatti, si afferma che il vero elemento innovatore e creativo nei processi evolutivi sono le variazioni aleatorie[369] e le cosiddette «fluttuazioni casuali»[370], la cui opera «completamente cieca» sui fenotipi sarebbe la principale responsabile in definitiva, in coppia con l'azione normalizzatrice della selezione naturale, dell'affiorare del nuovo, della stabilizzazione selettiva delle popolazioni[371]. Come si ricorderà, per questo scienziato «nella sua essenza il processo evolutivo *coincide* con l'evoluzione dei genomi»[372]. Dall'altra, tuttavia, con pari convinzione non si esita ad affermare che solo la «selezione, e non il caso, rappresenta la forza creativa dell'evoluzione: il ruolo del caso, qui, consiste più o meno nel provvedere per ogni generazione una piccola diffusione di modifiche minori del loro disegno che sono poi soggette a selezione. Le variazioni casuali non sono la causa dell'evoluzione: esse semplicemente la rendono possibile»[373].

Ora, la cosa che stupisce e sorprende in questa levigata biforcazione concettuale, enunciata pare in perfetta sintonia da due scienziati che si sono perfettamente ignorati pur trattando il medesimo tema, è il fatto che in entrambi si omettono curiosamente gli stessi identici argomenti. Il primo, ignora completamente la funzione deterministica dell'ordine genetico che avrebbe dovuto comandare la nascita dei fenotipi, un presupposto che è stato esplicitamente enunciato sin dagli inizi per ovvie esigenze di coerenza. Emersi dall'universo della materia inanimata, gli organismi non avrebbero potuto certo sottrarsi alle regolarità vigenti nel mondo reale[374]. Questo fatto naturalmente *implica contraddizione* rispetto sia alla nascita del genoma da eventi accidentali e gratuiti sia alla presunta formazione casuale delle mutazioni ed invalida dunque, in stretta concordanza col principio di coerenza tipico della scienza a cui anche l'interpretazione in causa si conforma[375], il discorso in oggetto.

D'altro canto, la situazione non migliora affatto nell'altro caso, giacché il biochimico inglese trasforma l'ambiente ovvero la Natura nell'agente impersonale della selezione (essa agisce infatti senza alcun «deliberato intento»)[376] avendo però contestualmente assunto le mutazioni arbitrarie del genoma quali necessarie precondizioni dell'evoluzione[377], senza rendersi conto, apparentemente, dei paradossi e dei vicoli ciechi in cui s'infila il suo ragionamento. Se infatti «la vita è un modo di *obbedire* alle leggi della fisica» (infatti i geni sono gli «interni determinanti» del fenotipo)[378], l'eventuale formazione di nuovi codici genetici non potrebbe ovviamente più essere attribuita a processi contingenti, giacché questi postulano appunto l'assenza di ordine. D'altra parte, se fosse vero che la Natura funziona come primaria fonte elettiva del vantaggio adattivo di date specie questo semplice fatto renderebbe simultaneamente identica la selezione all'evoluzione, giacché l'universo da cui è nato il genoma non può far altro che coincidere col mondo materiale a cui tutto deve la sua origine. La materia ovvero il testo nucleico, da questo punto di vista, dovrebbe generare tanto il programma che governa la trasformazione dei singoli individui e innesca l'evolu-

[367] ibid., p. 47.
[368] Cfr. A. G. Cairns-Smith, *Evolving the mind. On the nature of matter and the origin of consciousness*, Cambridge University Press, Cambridge, 2000, pp. 57-58.
[369] Cfr. E. Boncinelli, *Le fome della vita*, cit., p. 63, p. 136.
[370] ibid., pp. 50-57.
[371] Cfr. ibid., pp. 63-64, p. 134.
[372] ibid. p.120; corsivo mio.

[373] A. G. Cairns-Smith, *Evolving the mind*, cit., p. 59. Cfr. anche G. Tononi, *Prefazione* a G. Edelman, *Darwinismo neurale*, cit., p. XXII: «La variazione, lungi dall'essere una superficiale aberrazione o irregolarità, è lo strumento più importante tramite il quale la selezione determina il cambiamento e l'adattamento all'interno di popolazioni di individui».
[374] Cfr. E. Boncinelli, *Il cervello, la mente e l'anima*, cit., pp. 7-34.
[375] Cfr. ad es. ibid., pp. 229-230, pp. 238-239; id., *E ora?*, cit., p. 11.
[376] A. G. Cairns-Smith, *Evolving the mind*, cit., p. 55.
[377] Cfr. P. Donghi (a cura di), *Limiti e frontiere della scienza*, cit., p. 51.
[378] I passi citati in A. G. Cairns-Smith, *Evolving the mind*, cit., pp. 55-57.

zione degli organismi, quanto il meccanismo selettivo che dovrebbe rappresentare, invece di un arbitro inesorabile e inflessibile al servizio delle mutazioni, la «forza motrice dell'evoluzione». Seguendo questa logica, una volta la causa sarebbe il suo effetto, ed un'altra l'effetto dovrebbe determinare la sua causa. Ogni commento è superfluo. Oltretutto, tramite l'affiorare dell'evoluzione dalla selezione, il programma genetico si troverebbe ad essere comandato, invece che dal suo presupposto ordine deterministico, dall'ambiente circostante ovvero di nuovo dalla Natura, fatto che a sua volta sia cancellerebbe ogni contorno esterno sia si risolverebbe di nuovo in una gigantesca tautologia, come era del resto implicito nell'intera argomentazione sin dall'inizio.

Le cose, d'altra parte, non prendono migliore piega neppure nel momento in cui si confrontano le opinioni dello stesso Edelman e di Jacob, dei due massimi esponenti cioè della biologia e delle neuroscienze contemporanee. Se è vero che in ambedue gli scienziati, questa volta in modo formalmente più corretto rispetto alle altre impostazioni, nel rapporto evoluzione ↔ selezione naturale si prendono le mosse dalla funzione determinante del genoma per spiegare l'emergere di nuove popolazioni di organismi[379] tramite l'azione del contesto, in pari tempo tuttavia nessuno dei due si prende cura di dimostrare in modo convincente come sia possibile per eventi fortuiti ed arbitrari quali sono le mutazioni genetiche poter obbedire alle «leggi di ordine superiore» che l'evoluzione imporrebbe «al comportamento e alla forma della specie»[380].

A ben vedere, in questo enunciato c'è tutta l'ambiguità e la doppiezza del pensiero biologico odierno. Se infatti le variazioni casuali del programma fossero soggette ad un ordine legiforme, non potrebbero più essere contingenti come invece si assume che siano. In caso contrario, se veramente fossero aleatorie, non potrebbero più essere governate da alcuna regolarità che non sia la loro frequenza statistica. D'altro canto, si ricordi il fatto che comunque sin da principio si è convenuto di assumere la nascita del genoma da avvenimenti e processi accidentali, privi di regole[381], premessa da cui poi è scaturita anche l'interpretazione fattuale – «è così perché è così», secondo l'esemplare formula di Boncinelli (che è in fin dei conti solo un'altra variante dell'assunzione) – delle trasformazioni degli esseri viventi tramite le variazioni casuali del testo genetico, circostanza che a sua volta confligge irreparabilmente con la presunta legalità dell'evoluzione, ovverosia – si noti – del genoma che comanda e governa l'espressione del fenotipo. Oltretutto, il colmo dell'illogicità viene raggiunto

[379] Cfr. G. Edelman, *Topobiology*, cit., pp. 5-7, p. 155, p. 186; F. Jacob, *Le jeu des possibles*, cit., pp. 42-48.
[380] I passi citati in G. Edelman, *Darwinismo neurale*, cit., p. 25.
[381] Cfr. F. Jacob, *Le jeu des possibles*, cit., pp. 76-82.

quando nello stesso asserto si sostiene che sia l'evoluzione a dettare le sue norme agli organismi, giacché è precisamente la loro trasformazione a rappresentare un effetto delle alterazioni casuali, non programmate e neutre[382], del loro patrimonio genetico, da cui poi caso mai seguirà la nascita di nuovi individui e la loro selezione da parte delle circostanze ambientali. Se poi in finale di partita, come fa Jacob, si afferma che «il sistema genetico comune a tutti gli organismi e memoria della specie» rappresenta «il risultato dell'evoluzione»[383], allora si può tranquillamente rinunciare a capire. Nessun filo tridimensionale ci porterebbe fuori da questo labirinto.

Come si vede, da qualsiasi angolazione si guardi la cosa, si incorre soltanto in enunciati contraddittori che, oltre a confutarsi da soli, seminano soltanto confusione e rischiano di alzare una barriera insormontabile di fronte alla comprensione dell'effettivo oggetto del contendere. Per tentare di fare luce in questa nebbia profonda, una volta prese le mosse dal fatto che è il genotipo a «convertirsi», come ci è stato detto, in fenotipo, è allora indispensabile provare a capire tramite quale processo determinato un codice genetico unidimensionale possa «specificare»[384] un organismo tridimensionale ed in particolare una struttura così complessa come il cervello umano. Per metterci in grado di comprendere fino in fondo la peculiarità e la natura in definitiva sofisticata di questa mediazione, conviene seguire passo per passo l'articolata e sottile spiegazione di Edelman, giacché solo dopo aver ben inteso il suo modello scientifico diventerà forse possibile valutare i suoi argomenti e vedere se rappresentano una corroborazione o invece, all'opposto, un'aggiuntiva refutazione delle ragioni addotte dalla biologia attuale per spiegare l'attività cognitiva della nostra mente.

4. Come nasce il pensiero

In primo luogo, anche se ammette esplicitamente il fatto che nel nostro cervello esista «una struttura di base determinata geneticamente»[385], Edelman in pari tempo avversa fermamente ogni «concezione dello sviluppo geneticamente deterministica»[386], giacché a suo avviso questa non potrebbe mai render conto dell'intrinseca ed estrema complessità dell'organizzazione cerebrale, della prodigiosa diversità[387] che prende forma entro il cervello nel corso della sua filogene-

[382] Cfr. E. Boncinelli, *Le forme della vita*, cit., p. 134.
[383] I passi citati in F. Jacob, *Le jeu des possibles*, cit., p. 105.
[384] G. Edelman, *Topobiology*, cit., p. 4, pp. 129-133.
[385] Id., *Darwinismo neurale*, cit., p. 386.
[386] id., *Topobiology*, cit., p. 176
[387] Cfr. J.-P. Changeux, *Raison et plaisir*, cit., pp. 19-21, pp. 77-78.

si. In fin dei conti, spiega Tononi, «il genoma non controlla, e non sarebbe in grado di controllare, tutti i dettagli degli innumerevoli circuiti nervosi»[388] che ne compongono la struttura d'insieme. Se è certo vero che sin dall'inizio «i geni determinano i caratteri invarianti del sistema nervoso», in seguito «nel corso dello sviluppo emerge una complessità ulteriore» che si può e si deve interpretare come una «conseguenza dell'attività delle reti neurali in via di formazione». Da questo punto di vista, «la complessità del genoma è insufficiente per spiegare direttamente la complessità delle connessioni del sistema nervoso»[389]. Il fatto è che, spiega Edelman, «i geni controllano il fenotipo solo *indirettamente*, non direttamente: la struttura fenotipica complessiva, inclusi la morfologia adulta e la storia della vita, non è controllata direttamente persino dalla fine messa a punto genetica [genetic fine tuning], per quanto questa sia importante. L'epigenesi ha lo stesso rilievo della genetica, e nel migliore dei casi *i geni specificano le regole locali, non le strutture globali*»[390].

Sembra dunque legittimo sostenere che l'anatomia dei gruppi neuronali «viene determinata da fattori genetici che regolano la forma cellulare e da eventi epigenetici che regolano i processi primari dello sviluppo, cioè, divisione, movimento, morte, adesione e differenziamento cellulare»[391]. Le due istanze debbono quindi essere considerate insieme ed in maniera simultanea (id est, non unilaterale) se si vuol «riconciliare» in maniera soddisfacente evoluzione morfologica[392] e sviluppo genetico, ovvero in altre parole il complesso rapporto tra genotipo e fenotipo (correlazione irriducibile alla predominanza del primo: non siamo la copia fotostatica del nostro programma)[393]. L'idea è che un'«analisi combinata»[394] di entrambe le categorie sia possibile solo a patto di stabilire un ponte tra le due sponde[395], così da poter prendere in considerazione lo specifico apporto di ciascuna alla nascita di date strutture e date funzioni cerebrali. In questo contesto, il patrimonio genetico degli organismi determina l'architettura dei singoli esseri viventi, e nella fattispecie che qui più ci interessa del nostro

[388] G. Tononi, *Prefazione*, cit., p. XXVI.
[389] I passi citati in G. Edelman, *Darwinismo neurale*, cit., p. 20.
[390] id., *Topobiology*, cit., p. 53. Cfr. ancora ibid., p. 156: «è importante capire che *lo sviluppo della forma non può essere semplicemente correlato alla mutazione genetica perché la relazione della funzione a nuove strutture morfologiche non è né semplice né diretta*».
[391] Id., *Darwinismo neurale*, cit., p. 8.
[392] Cfr. id., *Topobiology*, cit., p. 175, p. 155, p. 160. Su cosa sia la «evoluzione morfologica» cfr. ibid., p. 4: è «il processo che dà agli animali e ai loro organi il loro profilo funzionale»
[393] Cfr. id., *Darwinismo neurale*, cit., p. 24.
[394] id., *Topobiology*, cit., p. 160.
[395] Cfr. id., *Darwinismo neurale*, cit., p. 201.

cervello, solo tramite «la mediazione epigenetica»[396], che rappresenta precisamente il processo da cui poi hanno origine le peculiarità somatiche dei diversi fenotipi, le loro diversità e specificità tipicamente umane. In effetti, precisa ancora lo scienziato statunitense, «*l'ambiente interno durante lo sviluppo può esercitare una forza selettiva sulle nuove mutazioni che appaiono altrettanto grande di quella del mondo esterno*»[397] rispetto ai diversi organismi, questo perché «lo sviluppo è diretto da processi primari che mostrano interazioni locali stocastiche e non lineari, dipendenti a loro volta da fattori locali meccanici e chimici che non sono prefigurati nei geni»[398] e quindi in un certo senso si sottraggono al loro controllo seguendo un'altra logica. La natura più autentica di questi eventi consiste nel fatto che «lo sviluppo possiede un carattere di auto-regolazione»[399] da cui si generano poi dei «meccanismi morforegolatori»[400] pertinenti al funzionamento stesso del nostro cervello e vincolati alle interazioni molecolari che hanno luogo alla superficie delle cellule e si realizzano come funzioni della loro posizione (ed è in questo senso che sono «place-dependent»)[401].

Se è vero che sulla base delle nozioni or ora considerate il nostro cervello deve essere interpretato come «un sistema selettivo»[402], di rilevanza cruciale risulta allora comprendere «come si passi dai geni alla forma» (circostanza che è poi «il problema centrale dello sviluppo»)[403], giacché il ruolo determinante del programma nel generare dati fenotipi non può certo essere dimenticato ed è in ogni modo insito nelle tesi evoluzionistiche di partenza. Oltretutto, come ci è stato detto, la sua rilevanza è pari a quella dell'epigenesi e non può dunque in alcun modo essere sottovalutata[404]. A questo punto, la cosa più importante è capire come si correlino processi genetici ed epigenetici, in maniera da mettere in luce come si realizzi, tramite quali eventi intermedi e quali regole, la filogenesi individuale del cervello. Se è vero che la struttura a rete che si forma «durante lo sviluppo tramite il movimento cellulare, l'estensione e la connessione di un numero crescente di neuroni» ne fa l'esempio eclatante di «un sistema che si autoorganizza»[405], qual è il fattore che permette al cervello di assumere questo carat-

[396] id., *Topobiology*, cit., p. 133, p. 55, p. 155.
[397] ibid., p. 52. Sull'origine del termine *topobiology* cfr. ibid., pp. 4-5.
[398] Ibid., p. 156.
[399] ibid., pp. 156-160.
[400] Ibid., pp. 4-5; id., *The remembered present*, cit., pp. 240-242.
[401] Ibid., p. 5.
[402] id., *Darwinismo neurale*, cit., p. 7.
[403] I passi citati in G. Tononi, *Prefazione*, cit., p. XXVI.
[404] Cfr. G. Edelman, *Topobiology*, cit., p. 132-133.
[405] Ibid., p. 182.

tere e di conquistarsi quanto meno un regime d'autonomia relativa rispetto al potere dei geni?

La risposta a questo quesito non è semplice, in parte perché il problema è in sé concettualmente complesso e di non facile soluzione, in parte ovviamente perché Edelman, come buona parte degli scienziati del Novecento di fronte ai rompicapo specifici delle loro discipline, lo complica ulteriormente conferendo alla sua argomentazione una tipica oscillazione a pendolo finalizzata – nelle intenzioni, beninteso – a conciliare l'inconciliabile e a dotare la sua teoria di un'adeguata flessibilità interna atta sia a confutare le concezioni rivali sia a parare preventivamente eventuali obiezioni alla sua interpretazione. Intanto, pur asserendo più volte e ripetutamente che i processi epigenetici sono «fondati sulle leggi della genetica»[406], tanto che persino «la morfogenesi delle strutture neurali e di quelle non neurali è sotto il controllo dei geni»[407], il neurobiologo statunitense allo stesso tempo e nello stesso testo ritiene che l'organizzazione delle cellule nervose che partecipano agli eventi non possa «essere stata archiviata direttamente nel codice genetico»[408]. Poiché la contestuale enunciazione di queste tesi rappresenta solo, così almeno ci viene detto, un «apparente paradosso»[409], è naturalmente concepibile immaginare un punto di vista in cui sia possibile conciliare le due tendenze ed integrare «impronta genetica»[410] e dinamica dello sviluppo in una visione unitaria, compatibile con la funzione determinante del genoma. Ad avviso di Edelman, infatti, è documentata «l'esistenza di meccanismi meccanico-fisici che legano genetica ed epigenetica con meccanismi molecolari e che favoriscono tanto la variabilità quanto la conservazione delle strutture anatomiche»[411] degli organismi, un processo in cui «fattori genetici e di sviluppo interagiscono creando dei sistemi di notevole complessità, dotati di un grado di libertà altrettanto complesso»[412].

In altre parole, Edelman è convinto del fatto che durante lo sviluppo del cervello si crei una variabilità epigenetica dei repertori anatomici che costituiscono le diverse regioni cerebrali a cui corrisponderebbe la formazione di altrettanti gruppi neuronali (popolazioni di neuroni strettamente inteconnessi e che possono agire come «unità funzionali»)[413] e circuiti varianti che tendono a ricevere ed emettere segnali correlati e a rispondere in maniera cooperativa, generando in tal modo una marcata propensione a reagire in modo diverso a segnali diversi[414]. L'organizzazione che nasce da questo stato di cose presenta «una marcata variabilità nella morfologia neuronale e nella configurazione neurale, in particolare nelle ramificazioni assonali e dendritiche più fini» a cui si accompagna anche «una cospicua e ulteriore variabilità nelle sinapsi, che si esprime nella plasticità della struttura biochimica e nella comparsa di un numero crescente di neurotrasmettitori diversi»[415].

La formazione di questa «variabilità strutturale» e complessiva, spiega Edelman, «dipende da vari eventi selettivi di natura meccanico-chimica regolati da molecole di adesione tra cellula e cellula e tra cellula e substrato (CAM e SAM), che controllano la divisione, il movimento, la morte e il differenziamento cellulare durante lo sviluppo»[416]. In effetti, le due molecole «esplicano la loro funzione determinando o regolando il movimento dei corpi cellulari e dei neuriti, variando quindi gli eventi contingenti di sviluppo. Il controllo dinamico di questi eventi epigenetici genera necessariamente la variabilità»[417].

La fonte e l'origine prima dunque di tale sistema di cose risiede nei meccanismi di "forza trainante" e nei meccanismi regolativi che disciplinano l'andamento dell'intero processo. Il «ruolo centrale»[418] delle CAM e delle SAM è talmente rilevante per Edelman che persino «il legame tra il codice genetico e la forma tridimensionale degli organismi dipende dalla loro espressione epigenetica»[419]. Questo perché, se sono esse a mediare i fenomeni più importanti dell'embriogenesi[420], la connettività e la diversificazione neuronali in particolare, del pari esse svolgono una funzione determinante anche nell'indurre una «costruzione per selezione»[421] delle strutture nervose, innescando quindi all'interno della spinta diversità delle popolazioni neuronali un processo selettivo governato in sostanza dalle due «molecole morforegolatrici»[422]. In ultima analisi, l'epigenesi tanto si rende responsabile della nascita dell'enorme varietà e variabilità dei gruppi neuronali quanto agisce su tale popolazione riducendone la ridondanza soprattutto tramite la «selective removal by death»[423], l'azione o la rimozione dei fattori

406 Id., *Darwinismo neurale*, cit., p. 83, pp. 51-52, pp. 133-135.
407 ibid., p. 85.
408 ibid., p. 83, pp. 117-118.
409 Ibid., p. 85, p. 121.
410 ibid., p. 51.
411 ibid., p. 160.
412 ibid., p. 373.
413 ibid., p. 7.
414 Cfr. G. Tononi, *Prefazione*, cit., p. XXV.
415 I passi citati in G. Edelman, *Darwinismo neurale*, cit., p. 51.
416 I passi citati ibid., p. 7.
417 ibid., p. 39.
418 ibid., p. 84.
419 ibid., p. 181.
420 Cfr. ibid., pp. 111-112, p. 360, p. 366. Si veda anche id., *The remembered present*, cit., pp. 43-49; id., *Topobiology*, cit., pp. 129-136.
421 Ibid., p. 132.
422 id., *The remembered present*, cit., p. 44; id., *Topobiology*, cit., p. 156.
423 id., *Topobiology*, cit., p. 134.

meccanici e fisici che comandano i processi primari. In questo senso, lo sviluppo appare davvero come un sistema capace di «auto-regolazione»[424], giacché esso genera tanto la molteplicità e la diversificazione degli aggregati cellulari quanto il rimaneggiamento di questa complessità attraverso la loro successiva eliminazione selettiva guidata. Così spiega la cosa Edelman: «La selezione durante lo sviluppo avviene come un risultato di effetti molecolari derivati dalla regolazione da parte delle CAM e SAM, segnalazioni da parte del fattore di crescita e morte selettiva per costruire reti varianti anatomiche in ogni individuo»[425]. Detto altrimenti: «con il procedere della divisione, della migrazione e dell'estensione dei prolungamenti neuronali, si verifica una serie epigenetica di selezioni contigenti in parte vincolata dalla determinazione genetica della forma neuronale. Questo insieme di eventi selettivi modifica la struttura neurale e, in ogni fase, dipende da numerosi meccanismi essenziali»[426].

La natura sostanzialmente non pre-programmata e stocastica di detti eventi selettivi[427], imputabile al carattere statistico delle interazioni competitive tra neuroni, una volta che si è conclusa mette infine capo alla formazione dei «repertori primari» e della «degeneranza». I primi rappresentano un sistema eterogeneo di gruppi neuronali specializzati in funzioni neurali diverse all'interno delle loro regioni anatomiche e caratterizzati dalla loro intrinseca fluida propensione al cambiamento e alla differenziazione[428]. Nelle loro aree cerebrali di competenza, l'insieme fortemente connesso di queste cellule (da poche centinaia a molte migliaia) costituisce «un repertorio di varianti strutturali – una popolazione che è definita *repertorio primario*. Dopo la formazione anatomica di tali gruppi durante lo sviluppo, tramite processi di adesione cellulare che ne controllano il movimento e i processi di estensione, certe connessioni sono selezionate rispetto ad altre, che finiscono con lo scomparire»[429].

D'altro canto, «la variabilità emergente dallo sviluppo»[430] è precisamente il «fondamento empirico della degenerazione delle reti neurali reali»[431], un evento tanto rilevante quanto il precedente. Grazie alla regolazione epigenetica dei processi cellulari descritti, infatti, «nel repertorio primario di una regione neurale specializzata si creano numerosi gruppi non identici e ciascun gruppo può rispondere con pari efficacia a un *input* specifico. Si parla di degenerazione, un concetto fondamentale per la teoria, quando in ogni repertorio vi sono forme varianti in strutture neurali equivalenti dal punto di vista funzionale, ma non isomorfiche. Il risultato di questi eventi epigenetici di sviluppo è la creazione di numerose reti degenerate di gruppi neuronali costituiti da neuroni con alberi dendritici e arborizzazioni assonali distribuite su un'area relativamente ampia e con un notevole grado di intricatezza»[432]. L'idea in questione, spiega Edelman, risulta fondamentale per comprendere, durante la speciazione, quanto «spesso lo *stesso* tipo di struttura possa essere prodotto a partire da una *varietà di differenti* sequenze epigenetiche [...], aprendo così certe possibilità evolutive in un dato set di fenotipi»[433]. D'altra parte, il fatto che al livello del cervello, nelle reciproche interazioni dinamiche dei gruppi neuronali tra loro, possa esistere «un grande numero di gruppi strutturalmente differenti che possono rispondere in modo funzionalmente simile ad un dato *input*» interno, diventa una indispensabile precondizione della cognizione flessibile: «La degenerazione è una proprietà fondamentale dei sistemi selettivi e rappresenta il mezzo tramite il quale tali sistemi possono rispondere a nuovi stimoli che sono simili ma non identici all'originale. Essa è, di fatto, la base necessaria con cui un sistema nervoso può realizzare [to perform] la generalizzazione, vale a dire la capacità di rispondere ad un grande numero di nuovi membri di una classe dopo la presentazione di solo alcuni numeri di quella classe»[434].

Benché, già a questo stadio preliminare dell'esposizione, il paradigma di Edelman presenti una notevole complessità teorica intrinseca, la sua impalcatura concettuale essenziale può forse essere provvisoriamente compendiata, a fini di chiarezza e migliore comprensione, in uno schema di comodo: genotipo → epigenesi → variabilità → selettività → degenerazione → fenotipo. Tra i due estremi, gli eventi e i processi messi in moto e promossi dalla ontogenesi dell'organismo avrebbero dunque dovuto istituire la correlazione *indiretta*, come è stata prima definita, tra determinazione genetica e specificità o unicità dell'individuo e quindi del suo cervello. È riuscita la dimostrazione? Sono stati davvero conseguiti gli ambiziosi intenti di partenza? E soprattutto, si è spiegato coerentemente il passaggio dall'uno all'altro livello? Visto lo stato delle cose, è lecito dubitarne. Il criterio dirimente che avrebbe dovuto mediare il rapporto tra genoma e forma organica nel corso dell'embriogenesi – la distinzione di natura, cioè, tra programma ed epigenesi, l'autonomia (per quanto relativa) della seconda rispetto al primo – non sembra infatti tener fede ai suoi fondamentali

[424] ibid., p. 156.
[425] id., *The remembered present*, cit., p. 45.
[426] id., *Darwinismo neurale*, cit., p. 135. Si veda il lungo elenco di questi meccanismi ibid., pp. 135-136.
[427] Cfr. ibid., pp. 131-133, pp. 160-161.
[428] Cfr. ibid., p. 75.
[429] id., *Topobiology*, cit., pp. 191-192.
[430] Id., *Darwinismo neurale*, cit., p. 68.
[431] ibid., p. 65.
[432] ibid., pp. 8-9.
[433] Id., *Topobiology*, cit., pp. 53-54, pp. 156-158.
[434] I passi citati ibid., p. 192.

compiti istituzionali. Se vi avesse corrisposto, avrebbe dovuto demarcare i due domini in maniera da evitare qualunque loro sovrapposizione, in modo da assegnare a ciascuno tanto un carattere specificamente diverso dall'altro quanto un campo d'azione determinato, un ambito neurale delimitato (entro la cui cornice poter svolgere funzioni proprie). L'ardua e nello stesso tempo seducente intenzione di argomentare, insieme, determinazione genetica e controllo epigenetico e topobiologico dello sviluppo[435], non pare essersi realizzata. Le ragioni che hanno reso impari tale impresa sono numerose, e tutte concatenate tra loro.

Riassumiamo brevemente, innanzitutto, l'ossatura concettuale della fondamentale spiegazione di Edelman. Lo sviluppo stabilisce un ponte tra determinazione genetica e struttura o configurazione neuronale tramite le CAM/SAM che, benché controllate dai geni morforegolatori, innescano la variabilità, con connessa selezione aleatoria, dei processi primari (adesione, migrazione cellulare, ecc.). D'altro canto, i segnali biochimici che si scambiano gli aggregati cellulari durante l'epigenesi retroagiscono sui geni morforegolatori grazie al fatto che, *determinando la forma dell'area cerebrale interessata*, influenzano così a loro volta l'espressione di tali geni, realizzando così un loop virtuoso diretto[436] tra i due meccanismi. In sostanza, se i processi primari – attraverso i segnali che fluiscono tra i diversi gruppi cellulari[437] e che «controllano a cascata gli eventi che creano le forme»[438] delle diverse aree del cervello in cui si stanno formando le reti neurali[439] – modificano la struttura di date regioni cerebrali debbono per forza di cosa agire a loro volta sui geni morforegolatori che dapprima regolavano le CAM/SAM, giacché alla fine della loro attività queste ultime hanno alterato la morfologia di una certa area del cervello e di conseguenza hanno interagito con i geni che controllavano l'espressione delle molecole deputate a costruirla.

Insomma, i geni delle CAM/SAM sono sotto il controllo dei geni morforegolatori (i famosi *homeobox*) che ne regolano l'espressione. D'altra parte, una volta espresse le due molecole controllano a loro volta i processi primari e le «driving forces»[440] dello sviluppo, per cui i segnali biochimici che fluiscono tra i gruppi cellulari e che «generano le forme»[441] (tanto dell'organismo nel suo complesso quanto delle strutture cerebrali più fini) sono di fatto sotto il governo delle CAM/SAM e dei loro rispettivi geni. Da questo punto di vista, l'epigenesi, i processi cellulari attivati dallo sviluppo, interagiscono coi e modificano i geni

[435] Cfr. ibid., pp. 129-130.
[436] Cfr. ad es. ibid., pp. 135-136.
[437] Cfr. id., *Darwinismo neurale*, cit., p. 86, p. 111, p. 131; id., *Topobiology*, cit., pp. 130-136.
[438] Cfr. ibid., p. 181.
[439] Cfr. ibid., p. 360.
[440] id., *Topobiology*, cit., p. 130.
[441] id., *Darwinismo neurale*, cit., p. 86.

morforegolatori perché alterano la forma d'insieme del sistema neuronale delle «reti degenerate»[442], ed in tal modo influenzano direttamente l'azione dei geni morforegolatori la cui funzione era propria quella di governare la morfogenesi durante l'ontogenesi dell'organismo[443]. Mediante i processi primari ha così luogo una duplice regolazione che permette al complesso disegno concettuale di Edelman di correlare in qualche maniera sia il fatto che «da morfogenesi delle strutture neurali e di quelle non neurali è sotto il controllo dei geni»[444], sia l'idea che esista comunque «una serie di processi cellulari primari dinamici più o meno indipendenti»[445] capaci di generare una configurazione neurale primaria non direttamente comandata dal codice genetico.

Facendo nascere la struttura neurale attraverso i meccanismi primari all'origine della comunicazione tra i diversi collettivi cellulari, l'epigenesi, nel modello di Edelman, s'interpone tra genotipo e fenotipo cerebrale, rendendo in tal maniera comprensibile la correlazione dei due domini e la loro interdipendenza senza dover ridurre tutto al solo genoma o vedersi costretto, per l'altro lato, ad enfatizzare unilateralmente il ruolo dello sviluppo nell'ontogenesi cerebrale. Il fatto è che, così facendo, lo scienziato statunitense non sembra essersi reso conto di aver messo capo ad una spiegazione altamente problematica dell'oggetto in questione, che tra l'altro contraddice i suoi stessi argomenti di partenza.

In primo luogo, infatti, il legame sostanzialmente mediato ed indiretto che avrebbe dovuto correlare programma e reti neuronali, è stato risolto in un rapporto rettilineo ed immediato tra i due domini, giacché i segnali biochimici che fluiscono tra i gruppi cellulari «*go back directly to the gene level*»[446]. D'altro canto, il fatto che durante l'attività che si sviluppa entro i processi primari si abbia a che fare soltanto con «geni strutturali e regolatori specialmente dedicati ad eventi chiave nello sviluppo»[447], ci fa capire che l'epigenesi rappresenta soltanto, in fondo, una mediazione del genoma con se stesso, con particolari segmenti della sua natura complessiva, giacché in ogni caso in ciascun momento dell'intero processo – dall'espressione delle CAM/SAM alla regolazione dei movimenti morfogenetici fino all'azione «di ritorno»[448] sull'espressione delle due molecole – abbiamo a che fare unicamente con l'intensa attività di complesse e cruciali

[442] ibid., pp. 51-52.
[443] Cfr. a questo proposito id., *Topobiology*, cit., p. 133.
[444] id., *Darwinismo neurale*, cit., p. 85.
[445] ibid., p. 160, p. 184.
[446] id., *Topobiology*, cit., p. 133.
[447] ibid., p. 129.
[448] id., *Darwinismo neurale*, cit., pp. 85-87.

famiglie di geni che interagiscono tra loro «in complex webs»[449]. In nessuna fase di tale sviluppo si esce dal sistema genetico e tutte le trasformazioni che vi prendono forma si realizzano al suo interno, sotto il suo controllo (in definitiva, persino quando sono influenzati dagli eventi epigenetici i geni regolatori determinano le forme delle diverse regioni cerebrali e dei loro collettivi cellulari, giacché sono precisamente tali geni a conseguire i loro fini attraverso dei «meccanismi morforegolatori» controllati in ultima analisi da molecole dipendenti da essi, ovvero dai loro «prodotti genici»)[450]. Da qualunque angolazione si riguardi la cosa, dal seno stesso del discorso di Edelman, contrariamente alle sue intenzioni, emerge il fatto che sia non vi può essere alcun governo indiretto del fenotipo da parte del codice genetico, sia la mediazione rappresentata dall'epigenesi afferisce comunque al genoma, si trova entro il suo dominio, ed è innescata e diretta da quest'ultimo, fatto che tra l'altro metamorfosa l'apparente «autoregolazione» dello sviluppo[451] in una proprietà interna dello stesso patrimonio ereditario.

In secondo luogo, in ogni caso, anche a voler prescindere da queste constatazioni, ci si troverebbe comunque confrontati subito con altri stridenti paradossi, giacché le *mutazioni casuali* a carico tanto dei geni morforegolatori quanto dei geni delle CAM/SAM[452] – variazioni indispensabili, d'altro canto, per generare l'eterocronia dello sviluppo[453]: vale a dire, «un cambiamento geneticamente controllato»[454] delle popolazioni che «si postula rappresentare la più importante base per la trasformazione della forma»[455] – dovrebbero generare un duplice *processo di regolazione*, cioè sia dirigere l'espressione controllata delle due molecole sia governare lo sviluppo cellulare, circostanza aggravata a sua volta dal fatto che la variabilità e gli eventi selettivi interni a tale sviluppo sarebbero aleatori e stocastici, probabilistici e fortuiti, contesto da cui infine si dovrebbe dedurre la presunta interazione della forma neuronale nata da questi ultimi con i geni morforegolatori (che a quanto pare sembrano controllare ben poco se prima si fanno carpire la morfogenesi e poi si fanno sovradeterminare dall'epigenesi). Una simile cascata di avvenimenti sfiora l'inverosimile. Pare davvero poco credibile che delle alterazioni accidentali (e dunque senza alcun ordine intrinseco) del genoma siano in grado di governare dei processi a loro volta contingenti a cui poi

[449] Id., *Topobiology*, cit., p. 129.
[450] id., *Darwinismo neurale*, cit., p. 182.
[451] Cfr. id., *Topobiology*, cit., pp. 156-158.
[452] Cfr. id., *Darwinismo neurale*, cit., pp. 179-184, pp. 22-25; id., *Topobiology*, cit., p. 52, p. 55, p. 155, pp. 156-157, p. 160, p. 163.
[453] Cfr. ibid., pp. 179-180.
[454] Id., *Topobiology*, cit., p. 162.
[455] ibid., p. 156.

spetterebbe il compito di sostituirsi – per esprimersi più correttamente di quanto non abbia fatto Edelman – alle funzioni normalizzatrici degli *homeobox* addirittura per «generare le forme»[456] delle reti neuronali, vale a dire delle strutture ordinate ed altamente organizzate. Il carattere sostanzialmente inattendibile ed in definitiva improponibile di questa spiegazione, com'è evidente, sta tutto nel fatto che la congettura di Edelman presume di poter inferire da una cascata di eventi gratuiti – a partire naturalmente dal «meccanismo dell'evoluzione» e dal suo «flusso genico»[457] – degli effetti e, nella fattispecie, dei collettivi cellulari complessi di natura sistemica, come se questi ultimi possedessero un loro stabile ordinamento intrinseco. Ovviamente, un'argomentazione di questo tipo è irricevibile, giacché in caso contrario si dovrebbe ammettere che da processi ed eventi statistici, casuali e non prevedibili, aventi un'origine erratica, sia poi possibile veder emergere un'organizzazione determinata, con al proprio interno una struttura definita, il che è da un punto di vista logico inammissibile[458].

In terzo luogo, anche la «place-dependent» funzione delle CAM/SAM finisce col confliggere con l'origine deterministica dell'anatomia cerebrale, giacché se il genoma fissa la posizione dei neuroni e la loro forma nell'insieme del sistema, diventa poi difficile poter credere che questa loro proprietà topologica possa costituire un vincolo per lo sviluppo dei processi. I «processi epigenetici che creano la forma a partire da aree locali»[459], non possono di fatto esercitare

[456] id., *Darwinismo neurale*, cit., p. 86. Cfr. anche id., *Topobiology*, cit., p. 130: «i processi primari di divisione cellulare, di movimento dei tessuti e delle cellule, della morte cellulare, forniscono le forze direttrici *per lo sviluppo della forma*»
[457] ibid., p. 22.
[458] A meno che tale casualità non dipenda dal fatto che non si è mai distinto tra realtà in sé (deterministica ma inconoscibile) e realtà empirica (statistica e probabilistica: la sola calcolabile e comprensibile). Se si fa questa differenziazione, allora lo stesso genoma si viene a trovare entro un dominio fenomenico derivato e vincolato e non può più così aspirare a rappresentare un ordine invariante. Caso mai, è quest'ultimo a dover essere presupposto per poter spiegare in qualche modo le cicliche mutazioni del patrimonio genetico all'origine della biodiversità. Solo che in tal modo tutto – realtà naturale e trasformazione degli organismi, l'intero mondo della biologia attuale in altre parole – viene a dipendere da una nostra congettura, da un nostro principio di ragione. Se infatti, come deve essere, si concepisce il sistema del vivente – il mondo dei fenomeni biologici – come un contesto nato dall'ordine nomologico dell'universo, allora si è obbligati a pensare questo insieme di fatti e dati, se i fenomeni o le apparenze devono essere manifestazione di qualcosa, come una sfera di effetti derivata dalla sua causa, e se questa è di forma mentale le sue conseguenze lo saranno del pari. Finora infatti non si è mai visto un organismo partorire una macchina. Si rinvia all'ultimo Paragrafo per una discussione della fondamentale distinzione in oggetto e delle conseguenze teoriche, concettuali ed epistemologiche, che ne discendono.
[459] Id., *Topobiology*, cit., p. 207.

alcuna «limitazione topologica»[460] nei confronti dei movimenti morfogenetici, giacché se è vero che l'organizzazione e l'architettura generale del cervello (l'intera sua struttura funzionale e gerarchica) sono determinati dal progetto ereditario – come è anche per Edelman, visto che i «repertori anatomici che costituiscono le diverse aree cerebrali» portano al proprio interno «l'impronta genetica»[461] –, se ne deve dedurre che anche la specifica posizione delle diverse associazioni cellulari e le loro interazioni discendano e dipendano in ultima analisi dal loro codice genetico. Se è vero che quest'ultimo «regola, *fin nei minimi particolari*, la formazione di un organismo»[462], è immaginabile che i «processi primari» sfuggano al suo dominio come si suppone che avvenga? Il lato persino comico del problema è dato dal fatto che è lo stesso neurobiologo statunitense, a prima vista senza accorgersi di formulare un asserto che viola il principio di coerenza, a smentirsi da solo: «I meccanismi topobiologici sono mediati tramite le superfici cellulari e il loro movimento, *ma allo stesso tempo* sono geneticamente determinati»[463]. Se a questa esemplare statuizione, in cui si enuncia – addirittura in maniera classica – solo una contraddizione logica e la si pone a fondamento del proprio discorso, si aggiunge il fatto che per tutti quanti la natura del cervello, con la sua complessa e stratificata organizzazione anatomica e funzionale, rappresenta un risultato del processo evolutivo della specie e ospita dunque al suo interno, tramite il genoma, il mondo fisico da cui è nato[464] – principio che del resto entra da subito in insanabile conflitto con l'idea che il cervello sia «un sistema dinamico che emerge da un'interazione selettiva con il mondo»[465] –, si avrà una summa teorica pressoché completa delle crux concettuali che questa concezione deve fronteggiare.

Nondimeno, nonostante questi suoi limiti e questa serie di problemi cruciali irrisolti (e risolvibili, come si vedrà, solo tramite soluzioni inconcepibili – anche se implicite ed insite, paradossalmente, nel suo paradigma di fondo – per la biologia attuale), l'interpretazione in questione sviluppa anche altre distinzioni che meritano di essere discusse, sia per completare il quadro dell'argomentazione sia

[460] ibid., p. 156.
[461] I passi citati in id., *Darwinismo neurale*, cit., p. 51.
[462] F. Jacob, *La logica del vivente*, cit., p. 10; corsivo mio. Cfr. anche G. Edelman, *Sulla materia della mente*, cit., p. 94: «da forma di un animale *dipende*, in definitiva, dall'ordine delle parole di codice nel suo DNA».
[463] G. Edelman, *Topobiology*, cit., p. XIII; corsivo mio. Cfr. l'epitome massima di questa nozione in id., *The remembered present*, cit., p. 240: le CAM/SAM «sono *sotto stretta regolazione genetica*» (corsivo mio).
[464] Si veda, paradossalmente, a questo proposito id., *Darwinismo neurale*, cit., p. 11: «da teoria, per avere valore, deve essere fondata su solide basi evolutive».
[465] Id., *Costruire un'immagine del cervello*, cit., p. 172.

perché esse ci consentiranno di meglio abbordare il cuore cognitivo dell'intera impresa scientifica in oggetto: come si forma la conoscenza.

Una volta costituitisi durante lo sviluppo e già presenti quindi alla nascita, i repertori primari rappresentano dunque la premessa per la formazione di repertori neuronali secondari che nascono a seguito di «un secondo processo selettivo»[466], non appena l'organismo entrerà in contatto con il mondo reale delle cose e degli stimoli sensoriali esterni. Nel corso dell'esperienza comportamentale, infatti, «grazie a modificazioni epigenetiche nella forza delle connessioni sinaptiche all'interno e tra i gruppi neuronali», vengono «selezionate opportune combinazioni di gruppi le cui attività sono in armonia con i segnali via via originati dal comportamento adattativo». Da questo punto di vista, il repertorio secondario «è costituito da quei gruppi attivi che hanno una maggiore probabilità di essere impiegati nel comportamento futuro»[467]. In questo secondo livello, in altre parole, l'interazione con l'ambiente induce un filtraggio dei segnali in *input* da parte di date associazioni cellulari che vengono in tal modo selezionate in maniera competitiva a svantaggio di altre. Così spiega la cosa lo stesso Edelman: «Una selezione vincente modifica l'efficacia sinaptica in quelle parti delle reti corrispondenti a tali gruppi, incrementando la probabilità di risposta quando segnali simili o identici si ripresenteranno. Il risultato di questa competizione dipende dalla ricchezza strutturale del repertorio primario, dall'efficienza di regole pre- e postsinaptiche indipendenti che determinano le interazioni tra neuroni in un gruppo e, infine, dalla frequenza e dalla sede di segnali simili o identici. I repertori secondari, che sono gruppi neuronali selezionati in modo dinamico, si formano in seguito a una reiterata stimolazione da parte di questi segnali»[468].

Tuttavia, benché con il procedere delle esperienze dell'adulto, la selezione tra popolazioni di sinapsi diventi «un meccanismo determinante»[469], pare chiaro allo scienziato statunitense che entrambi i meccanismi di per sé non sono sufficienti per poter coordinare l'attività parallela di un gran numero di aree neurali specializzate nel rispondere a dati tipi di segnali provenienti dalla realtà sensibile. Se è vero che i repertori secondari sono organizzati in «mappe di gruppi neuronali» che si occupano di modalità sensoriali diverse e rispondono preferenzialmente a caratteristiche diverse degli stimoli[470], deve evidentemente esistere un altro processo in grado di realizzare l'integrazione funzionale di tutte queste

[466] id., *Darwinismo neurale*, cit., pp. 7-11, pp. 22-25.
[467] I passi citati ibid., pp. 7-8.
[468] Ibid., p. 9. Cfr. inoltre ibid., pp. 75-76.
[469] Ibid., p. 23.
[470] Cfr. G. Tononi, *Prefazione*, cit., pp. XXV-XXVII.

differenti regioni cerebrali. Il loro coordinamento è in effetti affidato da Edelman ad un flusso continuo di segnali bidirezionali entro e tra le diverse mappe definito *rientro*[471], la cui funzione è proprio quella di mettere in rapporto i diversi caratteri del mondo esterno raccolti in modo indipendente dai nostri canali e sottocanali sensoriali, anche se poi per garantire un comportamento realmente adattivo «le correlazioni statistiche spaziali e temporali dei segnali sinaptici tra gruppi di neuroni [...] devono riflettere le proprietà spaziotemporali dei segnali che originano nell'ambiente», sì da mettersi in sintonia con «la sua continuità spazio-temporale»[472]. In sostanza, i molteplici gruppi di neuroni possono operare di concerto perché «il rientro tra sistemi paralleli separati di mappe locali, variamente specializzate, ciascuna delle quali campiona in modo disgiuntivo e indipendente lo stimolo», ha realmente luogo «solo quando un certo numero di tali mappe viene interconnesso e forma un mappaggio globale di ordine superiore che coinvolge complessi motori e complessi sensoriali. Il rientro fasico di questi sistemi paralleli multipli nel cervello è il maggiore contributo alla sua attività ritmica»[473].

Il meccanismo in questione, dunque, «coordina la selezione a tutti i livelli del sistema»[474] complessivo e permette dunque alla gerarchia e alla specializzazione delle molte regioni cerebrali, un vero e proprio «mosaico di aree diverse specializzate in funzioni diverse»[475], di conseguire comunque una certa organizzazione d'insieme, di lavorare come se fossero sotto il controllo di un'autorità esecutiva centrale in grado di unificare una grande quantità di informazione captata da sensori indipendenti. Benché questo centro di controllo unico non esista, «estese simulazioni al computer di nove aree corticali funzionalmente segregate ma reciprocamente interconnesse hanno dimostrato che, grazie al rientro, segregazione e integrazione funzionale possono coesistere e dare luogo ad un comportamento adattivo in un sistema distribuito»[476]. La nozione di rientro risulta dunque indispensabile alla teoria edelmaniana per poter correlare i suoi «tre fondamenti»[477] – vale a dire, repertori primari, secondari e coordinamento – in un tutto integrato. Infatti, tale concetto sia consente di rispettare la «coerenza fenomenica del mondo sensoriale»[478], inducendo una visione unitaria delle cose conforme al loro status reale, sia permette al cervello di sintonizzare, sincronizzare

[471] Cfr. ibid.
[472] ibid., p. XXVII. Cfr. anche G. Edelman, *Darwinismo neurale*, cit., p. 8, pp. 10-11.
[473] I passi citati in G. Edelman, *Darwinismo neurale*, cit., p. 10.
[474] ibid., p. 23.
[475] G. Tononi, *Prefazione*, cit., p. XXXI.
[476] ibid.
[477] Cfr. G. Edelman, *Darwinismo neurale*, cit., p. 310; id., *Topobiology*, cit., pp. 191-193.
[478] Ibid., p. 78.

e collegare le singole reti neurali parallele e disgiunte del sistema d'insieme[479], la cui diversità funzionale è d'altro canto indispensabile al cervello per potersi adattare «a un mondo relativo, cangiante e polimorfo»[480].

Benché esista certamente una «precondizione anatomica»[481], data nella fattispecie dalla connettività reciproca delle diverse aree cerebrali tramite le loro fibre (una rete di connessioni, come viene precisato, «anatomicamente ordinata»)[482], per il rientro, quest'ultimo di fatto si presenta come un processo da cui ha origine una struttura composita e dinamica – di «ordine superiore»[483] rispetto ai singoli gruppi neuronali – che abbraccia «delle *molteplici* mappe locali rientranti»[484] e dà luogo a quello che Edelman ha definito «mappaggio globale» in grado di assicurare il coordinamento delle regioni cerebrali interessate (per esempio nel sistema visivo o somatosensoriale)[485]. Come ci viene spiegato, «il processo del mappaggio globale crea una rappresentazione spaziotemporale continua degli oggetti e degli eventi»[486], sia realizzando una sincronizzazione delle diverse mappe individuali disgiunte e dei differenti repertori degenerati sia aumentando l'affidabilità di un sistema distribuito e variegato[487]. Un'integrazione di questa natura non ha niente a che vedere con regolazioni guidate da *feedback*, giacché questo tipo di meccanismo «implica una connessione tramite vie fisse ed usa informazioni preventive per il controllo e la correzione»[488] di dati sistemi e processi. In altre parole, «il *feedback* si realizza lungo un *singolo* circuito [loop] fisso fatto di connessioni reciproche che usano informazioni preventive, derivate da *istruzioni*, per il controllo e la correzione, quale un segnale di errore». Per contrasto, nei sistemi selettivi come il cervello il rientro tanto «prende forma attraverso *molteplici* vie parallele in cui l'informazione non è specificata in anticipo»[489], quanto soprattutto esso «ha una funzione costruttiva e non semplicemente correttiva»[490], configurandosi quindi più come una fonte d'innovazione che d'intervento didattico e sostanzialmente meccanico.

[479] Cfr. ibid., pp. 69-74.
[480] Ibid., p. 78.
[481] G. Edelman, G. Tononi, *A universe of consciousness*, cit., p. 85, pp. 105-106.
[482] Id., *The remembered present*, cit., p. 49, p. 65.
[483] id., *Darwinismo neurale*, cit., p. 70.
[484] id., *The remembered present*, cit., p. 49.
[485] Cfr. ibid., p. 56; id., *Darwinismo neurale*, cit., p. 68.
[486] ibid.
[487] Cfr. id., *Darwinismo neurale*, cit., p. 72.
[488] id., *The remembered present*, cit., p. 65.
[489] I passi citati in id., *A universe of consciousness*, cit., p. 85.
[490] id., *The remembered present*, cit., pp. 65-67.

Se è vero d'altro canto che il rientro assolve a questi necessari compiti di supervisione e d'integrazione delle attività complessive delle diverse mappe neuronali[491], è altrettanto sicuro per Edelman che esso lo fa in assenza di qualsivoglia «area dominante» o «sovraordinata»[492]. Nel nostro cervello non esiste alcun «elaboratore centrale unico, provvisto di istruzioni dettagliate o di calcoli algoritmici, per coordinare aree funzionalmente separate»[493]. Il rientro non è comandato da né sottoposto ad alcun «controllore di ordine superiore»[494], e benché «al momento non comprendiamo adeguatamente come possa verificarsi»[495] l'azione congiunta[496] delle differenti popolazioni neuronali specializzate, è un fatto che essa si realizza «a dispetto dell'assenza di un'area centrale di coordinamento»[497]. L'integrazione di mappe funzionali segregate nella corteccia cerebrale fa sì che queste possano operare coerentemente insieme e simultaneamente benché non vi sia alcuna «mappa sovraordinata o alcun programma logicamente determinato in grado di guidare il processo»[498].

Oltre agli attributi ragguardevoli già discussi, la cosa veramente sorprendente nella versatilità operativa del rientro è il fatto che questo meccanismo sviluppa la sua fondamentale opera di mediazione[499] come un'attività costruttiva e innanzitutto ricorsiva[500]. Questo significa che «il sistema rientrante», per un verso, realizza «la trasformazione degli stimoli prodotti dagli oggetti in risposte *all'interno* delle mappe coinvolte nel rientro»[501], come se la connettività funzionale del nostro cervello e la fitta circolazione di segnali che avviene nel suo dominio mettesse capo ad un «contesto intrinseco» a cui spetta necessariamente la risposta dinamica ad eventuali stimoli esterni. Così illustra la circostanza Edelman: «nel cervello dei mammiferi, la maggior parte dei neuroni riceve i segnali da altri neuroni, piuttosto che direttamente dagli input sensoriali. La segnalazione ricorsiva rientrante tra molteplici insiemi di gruppi neuronali, mediante un'interconnettività riccamente parallela, assicura che tale contesto intrinseco si renda disponibile con rapidità, in lassi di tempo molto brevi»[502].

Per l'altro verso, il collegamento di segnali tra sistemi di associazioni neuronali operanti in modo segregato e in tempo reale permette al rientro anche di «far scaturire nuovi funzioni associative originariamente assenti nei gruppi isolati»[503], come se «l'emergere di una serie di interazioni tra differenti gruppi di neuroni attivi, distribuiti lungo un elevato numero di differenti aree del cervello funzionalmente specializzate»[504] finisse col mettere capo alla «generazione di nuove funzioni»[505] più integrate e coordinate di quelle singolarmente considerate. Ascoltiamo di nuovo la spiegazione dello scienziato statunitense: «Se alcuni gruppi in una rete di una mappa sono attivi simultaneamente ai gruppi di una rete in una seconda mappa, allora è possibile collegare i gruppi attivatisi indipendentemente nelle singole reti [...] È proprio grazie alle connessioni rientranti incrociate tra le due reti che può originarsi una nuova funzione di rete»[506].

Se si tiene presente l'insieme complesso di caratteristiche che contraddistinguono il rientro, si capirà senz'altro meglio perché per Edelman esso sia concepibile come un meccanismo «capace di sostenersi da sé in modo continuativo nel mentre cambia la sua precisa composizione» e si configuri in definitiva come «un processo dinamico in grado di auto-perpetuarsi»[507]. D'altro canto, non vi è dubbio che esso sia anche la chiave di volta dell'intero suo paradigma teorico, il concetto «più difficile» e nel contempo «più critico»[508] della sua complessa concezione d'insieme, giacché senza questa «ipotesi essenziale»[509] sarebbe pressoché impossibile poter utilizzare le altre sottili distinzioni elaborate dalla sua fertile immaginazione a fini di spiegazione della nostra conoscenza, del modo in cui comprendiamo il nostro pensiero e il mondo e ci rendiamo intelligibili entrambi. Se si vuole, il rientro – conformemente al suo significato più essenziale – è la nozione che permette a Edelman di correlare variabilità delle reti neuronali, eventi selettivi al loro interno e repertori degenerati con l'attività di un

[491] Cfr. id., *A universe of consciousness*, cit., pp. 105-107.
[492] Id., *Costruire un'immagine del cervello*, cit., p. 147.
[493] ibid., p. 153. Cfr. anche id., *A universe of consciousness*, cit., pp. 106-107, pp. 113-115, pp. 44-45; id., *The remembered present*, cit., pp. 70-73.
[494] Id., *A universe of consciousness*, cit., p. 106.
[495] id., *Costruire un'immagine del cervello*, cit., p. 148. Cfr. anche id., *Darwinismo neurale*, cit., pp. 73-74: «A tutt'oggi, non abbiamo una *prova* fisiologica della natura fasica del rientro. Tuttavia data la natura distribuita e degenerata del sistema nervoso, il rientro fasico entra gioco forza, cioè se ne venisse dimostrata l'inesistenza, allora la teoria della selezione dei gruppi neuronali sarebbe probabilmente da invalidare».
[496] Cfr. ibid., pp. 155-157.
[497] Id., *A universe of consciousness*, cit., p. 44.
[498] ibid., p. 106, pp. 113-120.
[499] Cfr. id., *Costruire un'immagine del cervello*, cit., p. 156.
[500] Cfr. id., *The remembered present*, cit., p. 65, p. 243: «il rientro può essere continuo o fasico e può comportarsi ricorsivamente»; «il rientro implica lo scambio di segnali tra repertori differenti in una maniera parallela e ricorsiva».
[501] I passi citati in id., *Darwinismo neurale*, cit., p. 72; corsivo mio.
[502] Id., *Costruire un'immagine del cervello*, cit., pp. 156-157, pp. 172-174.
[503] Id., *Darwinismo neurale*, cit., p. 69.
[504] id., *Costruire un'immagine del cervello*, cit., pp. 152-153.
[505] Id., *Darwinismo neurale*, cit., pp. 72-73.
[506] Ibid., p. 71.
[507] I passi citati in id., *A universe of conciousness*, cit., pp. 119-120.
[508] I due passi in id., *The remembered present*, cit., p. 56, p. 64.
[509] id., *Darwinismo neurale*, cit., p. 76

meccanismo virtuale (congetturale) o semplicemente dato (fattuale)[510] che origina il loro coordinamento e innanzitutto dà un senso alle e completa le loro funzioni, permettendogli di costruire una visione coerente del mondo, conformemente del resto all'esperienza personale che ne abbiamo[511].

Se questo, almeno finora, è lo stato della questione, resta da chiarire tramite quali altre mediazioni i processi che come si è visto prendono forma e si sviluppano all'interno del nostro cervello generano il loro rapporto con la realtà e mettono infine capo alla definizione della nostra cognizione. Per ben comprendere la complessa natura del problema che abbiamo di fronte bisogna tener conto del fatto che nell'ambito del repertorio primario, in linea di principio formatosi durante l'epigenesi individuale, sono inclusi i sistemi di valori (*value systems*) che tanto hanno origine genetica quanto assumono la «dominanza»[512] rispetto alle altre strutture neuronali perché realizzano una sorta di «economia cognitiva»[513] liberando l'organismo da una serie di immediate incombenze finalizzate alla sopravvivenza e soprattutto dall'obbligo di dover rispondere in modo compulsivo agli avvenimenti aleatori e agli «eventi fortuiti»[514] dell'ambiente circostante. I sistemi di valori che governano le azioni motorie dell'organismo in dipendenza del flusso variabile di segnali provenienti dal mondo reale, e che gli consentono di discriminare gli eventi rilevanti rispetto ad altri in una scena complessa, rappresentano dei meccanismi regolativi «etologicamente fissi o limitati da vincoli genetici» aventi lo scopo «di mediare l'omeostasi adattiva» dell'individuo entro la sua nicchia ecologica[515]. Da questo punto di vista, proprio perché deputato ad assicurare la riproduzione del soggetto in un ambiente non etichettato e fluttuante[516], «il sistema omeostatico è prioritario, non dipende dalla categorizzazione per le sue funzioni fisiologiche ed è dominante»[517] nei confronti delle altre parti del nostro cervello. D'altro canto, alla stregua dei sistemi neurali «che si auto-organizzano»[518], anche il sistema dei valori «in larga

[510] Cfr. id., *Costruire un'immagine del cervello*, cit., p. 147.
[511] Cfr. ibid., p. 153. Cfr. anche G. Tononi, *Prefazione*, cit., p. XXXI.
[512] id., *The remembered present*, cit., pp. 101-102, p. 159.
[513] id., *Darwinismo neurale*, cit., p. 281. Cfr. anche le ulteriori precisazioni di Edelman ibid., pp. 275-276, p. 298, p. 310, pp. 357-358.
[514] Ibid., p. 332. Cfr. anche id., *The remembered present*, cit., p. 31: «La selezione dei gruppi neuronali opera effettivamente solo sullo sfondo di *sistemi di valori* ereditari ed evolutivamente determinati che governano la sopravvivenza adattiva. Tali sistemi includono regolatori omeostatici, circuiti endocrini, diverse tendenze [biases] sensomotorie, strutture di azione etologicamente definite, e così via».
[515] Tutti i passi citati in id., *The remembered present*, cit., pp. 92-99.
[516] Cfr. id., *Darwinismo neurale*, cit., pp. 38-39, p. 337, pp. 357-360.
[517] id., *The remembered present*, cit., p. 101, p. 94.
[518] ibid., p. 31.

parte si *auto-determina*, in quanto esso ci è dato da vincoli evoluzionistici ed etologici correlati al fenotipo»[519].

Se è dunque vero che per Edelman i sistemi di valori sono «*strutturalmente inerenti*» ovvero «determinati evolutivamente», altrettanto certo è il fatto che esiste una «differenza nelle strutture e nelle funzioni del sistema nervoso omeostatico e nel sistema nervoso percettivo». Le due parti del sistema neurale «differiscono strutturalmente e funzionalmente», in quanto sia sono «organizzate in modi molto differenti», sia «sono completamente differenti e nell'anatomia e nella funzione»[520]. Se nel contesto dei repertori primari i valori hanno il compito di salvaguardare la vita dell'organismo, d'altro canto questi ultimi non sono sufficienti per potergli permettere un incontro positivo ed adattivo col mondo[521]. Proprio perché rappresentano sistemi indipendenti e automatici di controllo del comportamento, una vera e propria «intelaiatura di vincoli»[522], non sono in grado di gestire il riconoscimento e il campionamento dell'ambiente. Per poterlo fare in maniera significativa, debbono essere coadiuvati da altre strutture cerebrali, afferenti questa volta ai repertori secondari, in grado d'interagire coi (e mediare i) segnali provenienti dalla realtà esterna.

Le reti neurali che realizzano questo accoppiamento o interfaccia sono precisamente quelle deputate alla categorizzazione e generalizzazione. Se in prima battuta la percezione può essere definita «come l'individuazione di un oggetto o di un evento tramite una o più modalità sensoriali separandoli dallo sfondo o da altri oggetti o eventi», essa tuttavia implica anche la categorizzazione, vale a dire «quel processo per cui un individuo stabilisce delle equivalenze tra oggetti o eventi non identici», fatto che gli consente di portare «un ordine semantico stabilito» nel mondo circostante e di usare tale tassonomia per «decidere come comportarsi» di fronte al carattere variabile dell'ambiente, circostanza che a sua volta finirà col conferirgli un «vantaggio adattativo»[523] rispetto ad altre specie prive di questa facoltà. D'altro canto, spiega Edelman, se «la categorizzazione consente all'individuo di correlare alcune proprietà del mondo, e di "vedere" oltre lo stimolo contingente», ai fini dell'adattamento «la categorizzazione deve implicare la generalizzazione, cioè, la capacità, fondata su pochi stimoli, di rispondere a, o di riconoscere, un insieme molto più ampio di stimoli. Se si verifica una generalizzazione di questo tipo, allora, in una certa situazione, gli individui posso-

[519] ibid., p. 153
[520] Tutti i passi citati ibid., pp. 93-101.
[521] Cfr. id., *Darwinismo neurale*, cit., pp. 336-338.
[522] Id., *Costruire un'immagine del cervello*, cit., p. 149, p. 167. Cfr. anche id., *A universe of consciousness*, cit., pp. 87-92.
[523] Tutti i passi citati in id., *Darwinismo neurale*, cit., p. 31.

no trattare nuovi casi e ignorare altri stimoli»[524], risparmiandosi in tal caso l'onere di dover archiviare ogni singolo esempio.

Si capisce meglio adesso perché «il fondamento primo dell'apprendimento risieda tutto nella categorizzazione percettiva»[525]. Fatto salvo il fatto che «il mondo percettivo è un mondo di adattamento piuttosto che di completa veridicità»[526], il successo di un organismo nel far combaciare i suoi stati fisici, compresi quelli cerebrali, agli stati dell'ambiente dipende in primo luogo dal modo in cui la cooperazione tra *value systems* e repertori secondari, che hanno origine dall'interazione col mondo tramite l'esperienza e il comportamento, faranno emergere la coscienza primaria, vale a dire «la capacità di costruire una scena mentale in cui una grande quantità di informazioni diverse è integrata allo scopo di dirigere il comportamento diretto o immediato»[527]. Un meccanismo biologico di questo tipo consente ad un organismo di «connettere eventi e segnali provenienti dal mondo, siano essi causalmente correlati o meramente contemporanei, e così – attraverso il rientro e il suo sistema di memoria basato sulle categorie di valore – di costruire una scena che tanto è in rapporto alla sua storia appresa quanto rappresenta il fondamento per l'emergere della coscienza primaria». Un animale con strutture cerebrali simili alle nostre, in grado di governare la salienza di input ambientali complessi attraverso l'attività dei suoi sistemi di valori, non potrebbe fare a meno di questo processo proiettivo. Lasciamo spiegare la cosa, citando un suo passo illuminante, allo stesso Edelman: «Ciò che è percettivamente nuovo può essere incorporato in beve tempo nella memoria che nasce da antecedenti categorizzazioni. L'abilità di costruire una scena consapevole è l'abilità di costruire, in frazioni di secondo, un presente ricordato [...] Un animale privo di tale sistema, nell'ambito di certi contesti, potrebbe ancora comportarsi e rispondere a particolari stimoli, e persino sopravvivere, ma non potrebbe collegare eventi o segnali in una scena complessa, costruendo relazioni *basate sulla sua storia unica di risposte dipendenti dai valori*. Non potrebbe immaginare delle scene e spesso fallirebbe nell'evitare certi pericoli complessi: è precisamente l'emergere di questa abilità che conduce alla coscienza e sottende il suo vantaggio evolutivo e selettivo. Con questo processo in atto, un animale sarebbe capace [would be able], perlomeno nel presente ricordato,

[524] I passi citati ibid., p. 281.
[525] ibid., p. 23, p. 281. Cfr. anche id., *Costruire un'immagine del cervello*, cit., p. 166.
[526] ibid., pp. 32-33.
[527] Id., *A universe of consciousness*, cit., pp. 102-103.

di pianificare e collegare gli eventi contingenti in modo costruttivo e adattivo, in termini della sua anteriore storia comportamentale diretta dai valori»[528].

Se è certamente vero che la categorizzazione percettiva, «ovvero la capacità di ritagliare il mondo dei segnali in base a categorie utili a un certo fenotipo, in un ambiente che presenta vincoli fisici, ma che non contiene esso stesso tali categorie», tanto rappresenta «il processo più fondamentale del sistema nervoso dei vertebrati», quanto costituisce «l'effetto della segnalazione rientrante»[529], nondimeno è chiaro ad avviso di Edelman che «ogni forma di coscienza va oltre la categorizzazione percettiva, che è in sé un processo inconscio»[530], nella misura almeno in cui si trova sotto il controllo del sistema dei valori[531].

Nel modello dello scienziato statunitense, come è evidente, tanto un ponte tra i *value systems* e la categorizzazione-generalizzazione, quanto una mediazione cruciale per l'affiorare di una «mental scene», essenziale per poter *prevedere* – mediante l'immaginazione[532] – una storia che deve ancora accadere, sono forniti dall'esistenza di una forma specifica di memoria, la cui accezione neuronale le conferisce un significato distinto e più sofisticato rispetto alle sue versioni convenzionali e più tradizionali. A differenza di queste ultime e della loro assunzione che nella memoria sia conservato «un qualche tipo di rappresentazione», infatti, Edelman prende le mosse dal punto di vista opposto e seguendo coerentemente un approccio selettivo sostiene che essa «è non rappresentazionale»[533]. Diversamente da qualunque sua presentazione «dichiarativa» in termini di trascrizione d'informazioni, registrazioni di fatti o eventi, o archiviazione di dati, la spiegazione procedurale avanzata da Edelman, e definita «radicale», propone d'interpretarla come «un incessante processo di ricategorizzazione»[534].

Quale sia il significato più sottile di questa idea è presto detto. Mentre nel modello computazionale si suppone che il cervello simbolizzi e raffiguri ciò che viene esperito, come se gli atti appresi fossero immagazzinati in procedure o codici definiti e resi così disponibili al recupero (in quanto detto archivio con-

[528] I passi citati ibid., p. 109. Cfr. anche id., *Costruire un'immagine del cervello*, cit., pp. 165-171.
[529] I passi citati in id., *Costruire un'immagine del cervello*, cit., p. 166.
[530] id., *The remembered present*, cit., p. 16.
[531] Cfr. id., *A universe of consciousness*, cit., pp. 87-92, p. 105; id., *Costruire un'immagine del cervello*, cit., p. 167; id., *Darwinismo neurale*, cit., pp. 331-332.
[532] Cfr. id., *Costruire un'immagine del cervello*, cit., pp. 167-168, p. 157: «un cervello complesso, che sia stato sottoposto alla selezione dei gruppi neuronali e alle interazioni rientranti, *può spingersi al di là dell'informazione data*: è in grado di operare generalizzazioni, di completare i segnali ambigui e di generare varie costanti sensoriali» (corsivo mio).
[533] I passi citati in id., *A universe of consciousness*, cit., p. 93.
[534] Tutti i passi citati in id., *Darwinismo neurale*, cit., pp. 274-283.

terrebbe «informazione sintatticamente ordinata» replicabile), nella realtà le cose stanno in ben altro modo. «Il problema – spiega Edelman – è che i segnali provenienti dal mondo non rappresentano in generale un input codificato; al contrario, sono virtualmente ambigui, dipendono dal contesto, sono soggetti ad essere costruiti e non rimandano necessariamente a giudizi apriori che ne determinino il significato»[535]. Da questo punto di vista, invece di essere pensata come un meccanismo in cui avviene «la replica precisa di una precedente sequenza di eventi»[536], la memoria deve piuttosto essere immaginata come un processo che nasce dall'attività comune di una miriade di circuiti neurali. L'innesco di un qualunque insieme di circuiti «che dà luogo ad un insieme di segnali di uscita sufficientemente simili a quelli precedentemente adattivi, fornisce la base per la ripetizione di un atto mentale o di una prestazione fisica. Secondo questa prospettiva, una memoria *è generata* dall'attività di certi sottoinsiemi selezionati di circuiti»[537].

È chiaro che in questo ambito non vi è più alcuna possibilità di concepirla come un calcolatore né è rappresentabile con qualsiasi altra metafora informatica. Nel quadro che è stato disegnato da Edelman, ormai «non esiste alcun codice, ma solo un insieme mutevole di corrispondenze tra un circuito e un dato output: i membri equivalenti di quell'insieme possono avere strutture ampiamente diversificate. È questa proprietà della degenerazione che consente ai particolari tipi di memoria di cambiare, quando hanno luogo nuove esperienze e nuovi cambiamenti nel contesto. La memoria in un sistema selettivo degenerato è ricategorizzatrice e non strettamente replicativa: non c'è nessun insieme apriori di codici, che governino in modo deterministico le categorie». In ultima analisi, allora, la proprietà più fondamentale dei sistemi neurali, la facoltà di ricordare, s'identifica con la facoltà di far emergere mentalmente la propria storia pregressa (reale o solo presentita): «I cambiamenti dinamici che legano un insieme di circuiti ad un altro, all'interno dello smisurato insieme di diagrammi della neuroanatomia, consentono al cervello di *creare una memoria*. Con questi strumenti, ciascuno dei circuiti strutturalmente differenti, presenti all'interno dei repertori degenerati, è in grado di produrre un particolare output, che porta alla ripetizione o alla variazione di un dato atto mentale o fisico»[538]. Il «presente ricordato» di Edelman non ha più alcun bisogno di ricorrere a metafore informatiche o a intelligenze artificiali per dimostrare in quale maniera gli organismi superiori reagiscono in modo originale alle novità affioranti dalla loro esperienza (emotiva, interna, oppure comportamentale e dunque nell'interazione col mondo esterno). Ecco la sua conclusiva spiegazione: «Una tale memoria ha proprietà che consentono alla percezione di alterare il ricordo, e viceversa; non ha alcun limite predeterminato di capacità, dal momento che di fatto genera "informazione" *mediante un processo di costruzione*; è possibile farsi un'idea del modo in cui potrebbe generare capacità semantiche prima di quelle sintattiche; è robusta, dinamica associativa e adattiva. Se questo modo di vedere è corretto, allora, in una certa misura, *ogni atto percettivo è un atto creativo e ogni atto di memoria è un atto d'immaginazione*. La memoria biologica è creativa e non strettamente replicativa»[539].

Chiaramente, oltre ai tre caratteri fondamentali già descritti, essa possiede anche la caratteristica di presentarsi come «una proprietà dell'intero sistema»[540], un risultato altamente complesso e versatile del coordinamento rientrante tra strutture cerebrali funzionalmente diverse, all'interno di un sistema che opera per selezionare un output capace di dar luogo al ripetersi di una prestazione. La capacità di ricategorizzare tipica della memoria – «cioè di ripetere o di sopprimere un atto mentale o fisico», chiarisce Edelman – apre adesso la strada anche all'emergere della «coscienza di ordine superiore», nella misura in cui almeno essa permette di «associare» in un tutto efficace e coerente categorie e valori, generando in tal modo le precondizioni biologiche per la nascita di nuove funzioni cognitive[541].

Se la coscienza primaria, come si è visto, ingloba al proprio interno e presuppone l'esistenza di sistemi di valori, la categorizzazione percettiva, la generalizzazione e una memoria costruttiva, a sua volta essa rappresenta un prerequisito indispensabile anche per la formazione di una consapevolezza più sofisticata, che «è costruita sul fondamento creato dall'altra»[542]. La coscienza di ordine superiore «è accompagnata dal senso di sé e dalla capacità di costruire scene passate e future nello stato di veglia» e per la sua affermazione esige «quanto meno un'attitudine semantica e, nella sua forma più sviluppata, un'attitudine simbolica»[543]. La correlazione tra i due stati della mente è così spiegata in maniera esemplare da Edelman: «se la coscienza primaria unisce, per così dire, in matri-

[535] I passi citati in id., *Costruire un'immagine del cervello*, cit., p. 158, p. 172.
[536] ibid., p. 159.
[537] ibid., p. 160; corsivo mio. Con «atto mentale o fisico», precisa Edelman, «intendo qualunque sequenza ordinata di attività cerebrali nell'ambito della percezione, dell'azione, della coscienza, del linguaggio, o anche del processo di significazione che conduce nel tempo all'output neurale» (ibid., p. 159).
[538] Tutti i passi citati ibid.; corsivo mio. Cfr. inoltre ibid., p. 161; id., *A universe of consciousness*, cit., pp. 98-99.
[539] Ibid., p. 163; corsivo mio. Si veda anche ibid., p. 173.
[540] ibid., p. 161.
[541] Tutti i passi citati ibid., pp. 166-169.
[542] Id., *A universe of consciousness*, cit., p. 103.
[543] id., *Costruire un'immagine del cervello*, cit., p. 166.

monio l'individuo col tempo reale, la coscienza d'ordine superiore crea le condizioni per farli divorziare, mediante la creazione dei concetti temporali del passato e del futuro. Con questi strumenti può essere sperimentato e ricordato un mondo completamente nuovo di intenzionalità e di consapevolezza, di categorizzazione e di discriminazione; tali sviluppi evolutivi rendono possibili capacità prima impensabili e il risultato è che i concetti e il pensiero possono entrambi prosperare»[544].

Distinguendosi dalla convenzionale rappresentazione dei concetti quali «mere immagini mentali» o addirittura, ancora peggio, dalla loro tradizionale presentazione quale «linguaggio del pensiero»[545], Edelman polemicamente sostiene che con la nozione di concetto nemmeno si deve intendere «un asserto o proposizione che sia soggetta alla tavola della verità dei filosofi o dei logici». In effetti, si tratta di un'idea infinitamente più sottile. Basti pensare al fatto che se la categorizzazione percettiva ci metteva in contatto col mondo esterno, in effetti «la categorizzazione concettuale opera *dall'interno* del cervello»[546]. Se questo è vero, allora un concetto s'identifica soprattutto sia con «l'abilità di combinare differenti categorizzazioni percettive ad una scena o a un oggetto», sia con la «costruzione di un "universale" che rifletta l'astrazione di alcuni caratteri comuni attraverso una varietà di percetti. Ad esempio, volti differenti posseggono molti dettagli diversi, ma il cervello in qualche maniera fa in modo di riconoscere il fatto che tutti hanno caratteristiche generali simili»[547]. Da questo punto di vista, si è di fronte a un fenomeno davvero particolare e specifico, giacché in questo contesto la formazione dei concetti addirittura precede e deve essere considerata prioritaria rispetto alla nascita del linguaggio[548]. A causa della dominanza dei *value systems* «generalmente l'agire precede la comprensione»[549], e dunque si può avere un'attività motoria conseguente a dati processi d'astrazione (nel senso biologico sopra specificato) senza che la parola sia implicata[550]. Certamente, precisa Edelman, il possesso del linguaggio rappresenta una precondizione simbolica e sintattica necessaria per la comunicazione intersoggettiva, la nascita della cultura e la circolazione sociale della conoscenza. Nonostante ciò, è un fatto che «sia durante l'evoluzione sia nell'individuo, i concetti precedono il linguaggio e il significato. La formazione dei concetti precede la semantica, essi sono

544 ibid., p. 169.
545 I passi citati in id., *The remembered present*, cit., pp. 140-141, pp. 266-267.
546 Id., *Sulla materia della mente*, cit., p. 194; corsivo mio.
547 Id., *A universe of consciousness*, cit., p. 104.
548 Cfr. id., *The remembered present*, cit., p. 140.
549 id., *A universe of consciousness*, cit., p. 16.
550 Cfr. ibid., pp. 103-105. Si veda anche id., *The remembered present*, cit., p. 103.

guidati dagli apparati percettivi, sono costruiti dal cervello e richiedono la memoria; infine sono coerenti e possono corrispondere a cose e atti motori»[551].

Il legame tra funzione linguistica e concetti, in altri termini, è segnato tanto dalla priorità dei secondi rispetto all'altra, quanto, per converso, la prima è indispensabile per l'emergere di una coscienza di ordine superiore. Per Edelman, in sostanza, «a differenza degli elementi del linguaggio, i concetti *non* sono convenzionali o arbitrari, per svilupparsi *non* richiedono un legame con una comunità linguistica e *non* dipendono dalla sequenza nella quale si presentano. Le capacità concettuali si sviluppano, nell'evoluzione, molto prima del linguaggio»[552]. D'altro canto, ci viene chiarito, ad un cervello umano viene richiesta «non solo l'abilità di formare concetti, ma anche di pensare. È semplicemente inconcepibiliè che una funzione linguistica *simbolica* socialmente trasmissibile possa essere oggetto di transazione tra esseri umani inconsapevoli»[553]. Come asserisce Edelman, «il pensiero non esiste se non su uno sfondo di coscienza»[554]. Così, se «lo sviluppo di una ricca sintassi e grammatica è impensabile senza la capacità di produrre *concetti e coscienza primaria*», altrettanto inverosimile è l'esistenza di individui parlanti privi di una coscienza di ordine superiore: infatti, «solo con l'apparizione di un vero linguaggio in un contesto sociale questa forma di coscienza può fiorire»[555] e determinare addirittura «una rivoluzione ontologica», la formazione di «un mondo vero e proprio, non solo un ambiente»[556].

D'altra parte, se questo è lo stato delle cose, Edelman spiega la natura non artificiale e socialmente non condizionata dei concetti col fatto che essi sarebbero «degati agli oggetti (e alla azione) nel mondo, così come le categorie percettive sulle quali si reggono»[557]. In questa visione del problema, essi non sono arbitrari né convenzionali perché «sono fortemente correlati al mondo» ed hanno sostanzialmente il compito di mediare, a scopi di adattamento all'ambiente e di sopravvivenza, il flusso ambiguo e fluttuante dei segnali che esso indirizza verso l'organismo. In questo senso, «*i concetti concernono il mondo*» e debbono essere ritenuti «un risultato dell'interazione dell'individuo col mondo»[558], l'effetto evolutivamente significativo in massimo grado di una correlazione oggettiva, di una simbiosi[559] originaria tra specie e natura.

551 id., *The remembered present*, cit., p. 141, pp. 173-185, pp. 266-267.
552 Id., *Sulla materia della mente*, cit., pp. 168-169.
553 Id., *The remembered present*, cit., p. 103.
554 id., *Sulla materia della mente*, cit., pp. 169-176.
555 Tutti i passi ctati in id., *The remembered present*, cit., p. 103.
556 I passi citati in id., *Sulla materia della mente*, cit., pp. 232-233.
557 Id., *The remembered present*, cit., p. 146.
558 I passi citati ibid., pp. 266-267.
559 Cfr. id., *A universe of consciousness*, cit., pp. 219-220.

Come si può facilmente capire, tali conclusioni sollevano più problemi di quanti ne risolvano, giacché l'ancoraggio dei concetti alla realtà confligge da subito con la simultanea interpretazione della nostra attività cognitiva (anche solo adattiva, anche solo limitata ai sistemi di valori e all'emergere della coscienza, che di per sé comunque implica l'incontro con l'esperienza e il comportamento) in termini di processo circolare che prende forma e si sviluppa all'interno del nostro sistema nervoso centrale. Edelman, infatti, propone in continuazione, ed in tutti i suoi testi più classici, l'ipotesi che in pratica «i concetti traggano origine dalla mappatura, da parte del cervello stesso, delle attività presenti nelle sue diverse aree e regioni»[560]. Il fatto è che in questo modello, «a differenza delle aree cerebrali che mediano le percezioni, quelle che mediano i concetti devono essere in grado di funzionare senza un segnale d'ingresso diretto», vale a dire «devono farlo in maniera *indipendente* dai segnali sensoriali del momento». Il risultato di questa dinamica ricorsiva è una categorizzazione degli stati interni del cervello stesso e nello specifico dei processi rientranti tra le diverse sue strutture funzionali specializzate: «nella formazione dei concetti, il cervello costruisce mappe delle *proprie* attività, non solo di stimoli esterni, come nella percezione. Secondo la teoria, le aree cerebrali responsabili della formazione dei concetti contengono strutture che categorizzano, discriminano e ricombinano le varie attività cerebrali che hanno luogo *in mappe globali di tipi diversi*». In sintesi: «Con questa visione dei concetti, nella quale il cervello categorizza le proprie attività (in particolare le proprie categorizzazioni percettive), è possibile comprendere in che modo immagini e categorizzazioni generalizzate potrebbero essere incorporate»[561].

Di fatto, in questa ricostruzione della maniera in cui, entro la coscienza primaria, nasce uno dei presupposti fondamentali della coscienza di ordine superiore, è all'opera un'aperta tendenza interpretativa che in forma latente ed implicita era già comparsa in tutto il discorso precedente. Essa viene alla luce in parte per diretta ammissione degli stessi neuroscienziati[562], in parte tuttavia in ragione dell'insostenibile carattere contraddittorio degli argomenti addotti nel corso dell'esposizione, che del resto mostrano un'incontenibile propensione a provare il contrario di quanto vorrebbero dimostrare, confutandosi così da soli (circostanza che sembra davvero essere una peculiarità della scienza occidentale,

[560] Id., *Costruire un'immagine del cervello*, cit., p. 166; id., *A universe of consciousness*, cit., pp. 102-104; id., *The remembered present*, cit., p. 103, p. 145.

[561] Tutti i passi citati in id., *Sulla materia della mente*, cit., pp. 169-171; corsivo in parte mio.

[562] Cfr. ad es. J.-P. Changeux, P. Ricœur, *Ce qui nous fait penser*, cit., p. 123, p. 128, p. 145, pp. 147-148, pp. 179-186, p. 218.

per certi versi perlomeno). Non v'è dubbio alcuno, naturalmente, sul fatto che esiti simili rappresentino qualcosa di sorprendente per la sofisticata e complessa articolazione concettuale della concezione di Edelman. Se si pensa al lungo ed impegnativo viaggio entro quel vero e proprio mondo delle idee che va dal genoma alla formazione dei repertori primari tramite l'epigenesi e da questi ultimi ai repertori secondari, dal fenotipo alla formazione dei sistemi di valori, alla nascita della categorizzazione e generalizzazione per concludersi con la memoria, il rientro e l'emergere della coscienza primaria quale premessa di quella di ordine superiore, della funzione linguistica simbolica e della cultura sociale, non può che destare meraviglia la scoperta all'interno di questo universo di pensiero di una logica contraddittoria. D'altro canto, è un fatto che sia così. Per esplicitare appieno questo tratto essenziale della biologia teorica non ci resta che entrare nel merito dell'oggetto in discussione.

5. Il costruttivismo della mente: autoreferenza cognitiva

La prima constatazione importante da fare è che l'attività cognitiva della mente dipende da e si sviluppa intrinsecamente ad un cervello umano «capace precisamente di autoreferenza»[563]. Poco importa ovviamente che il principio in questione venga enunciato da un biologo di fede materialistica. Il fatto, caso mai, non fa altro che corroborare l'opinione di Thom[564] e rappresenta comunque un'altra evidenza eclatante a favore del rilievo addebitato alle neuroscienze. La cosa è del resto ulteriormente convalidata da una serie di enunciati dello stesso Changeux, in cui il mondo fisico, qualora anche venga presupposto, viene relegato in una posizione ininfluente rispetto ai processi cognitivi del soggetto umano. Per lo scienziato francese, infatti, «tutto effettivamente accade *all'interno del cervello*»[565], giacché nella misura in cui lo si concepisce come un organo dotato di «capacità di auto-organizzazione»[566], come «un sistema biologico necessariamente complesso, in grado di auto-organizzarsi»[567], resta ben poco spazio per qualsiasi altro contesto. Tanto è vero questo che financo «i segnali che riceviamo dal mondo esterno non prendono senso che nell'ambito di un

[563] ibid., p. 232. L'idea in questione circolava nella biologia contemporanea, quanto meno continentale, già da tempo. Secondo Henri Laborit, infatti, l'intero «mondo del vivente» rappresenta «un sistema autoreferenziale», in H. Laborit, *Dieu ne joue pas aux dés*, Grasset, Paris, 1987, pp. 12-13, pp. 32-34, p. 46.

[564] Cfr. R. Thom, *Predire n'est pas expliquer*, Eshel, Paris, 1991, p. 90.

[565] J.-P. Changeux, P. Ricœur, *Ce qui nous fait penser*, cit., p. 128, p. 147; corsivo mio.

[566] Ibid., p. 218.

[567] G. Edelman, *Costruire un'immagine del cervello*, cit., pp. 173-174.

"quadro intenzionale" *interno al nostro cervello*»[568]. Anche quando infatti delle relazioni causali «si stabiliscono tra realtà esterna e oggetti mentali», queste ultime sono da considerarsi «interne al cervello»[569], tanto che persino lo stesso suo funzionamento cerebrale «*include* la sua esperienza col mondo»[570].

Se persino la percezione, spiega Edelman, «non è semplicemente un riflesso di input immediati, ma implica una *costruzione* da parte del cervello»[571], pare ovvio poter sostenere che quest'ultimo rappresenta in fin dei conti un sistema isolato e attivo in grado di produrre da sé l'informazione di cui ha bisogno[572]. In effetti, ci viene precisato, la maggior parte dei tessuti cerebrali e le loro regioni specializzate «ricevono segnali unicamente da altre aree del cervello e inviano segnali ad altre aree ancora, senza alcun intervento da parte del mondo esterno. Si può dire che il cervello sia in contatto con sé stesso più che con qualsiasi altra cosa»[573]. Se è vero che «il pensiero è un processo riflessivo e ricorsivo», tanto che «è allettante pensare di poter svelare la natura del pensiero unicamente grazie al pensiero stesso»[574], sembra allora legittimo potersene raffigurare la fonte nella maniera anzidetta. Ergo: «Il cervello è un esempio di sistema che si autoorganizza»[575] e si può dire, in definitiva, che «in ogni momento la materia della mente *interagisce con se stessa*»[576].

Se per Edelman, dunque, «un cervello complesso è come un collettivo di specialisti che discutono molto tra loro»[577], questo fitto scambio di comunicazioni e di messaggi avviene esclusivamente entro tale comunità, senza alcun apporto – né di input né di particolari punti di vista – da altri contesti. Poiché nelle diverse aree cerebrali gruppi diversi di neuroni si accendono spontaneamente e cambiano le loro strutture tutto il tempo senza che tali cambiamenti siano determinati da stimoli d'ingresso o input sensoriali, ma solo dalla loro interazione reciproca, il tipo di informazione che viene prodotta in tale sistema isolato non può venir stimata da alcun agente situato al di fuori del suo funzionamento. Per poter evitare «la fallacia di assumere un "omuncolo" che osservi il cervello ed interpreti l'attività delle sue strutture dall'esterno, dobbiamo tuttavia liberarci del punto di vista privilegiato di un osservatore estrinseco. In altre parole, le differenze tra l'attività delle strutture devono essere stabilite solo con riferimento al sistema stesso» e da questa angolazione «le sole attività delle strutture che contano sono quelle che fanno una differenza per il cervello stesso». Come si possono allora misurare, continua Edelman, «quelle differenze che creano una differenza all'interno di un sistema come il cervello? Un approccio semplice è quello di considerare il sistema come il suo proprio "osservatore"», cosa che è del resto facile immaginare se dividiamo l'intero sistema in due e consideriamo come una sua parte possa influenzare il tutto: «Si prenda, per esempio, una bipartizione tra un elemento individuale del sistema e il resto del sistema. Se il sistema è isolato, allora dal punto di vista di questo elemento la sola informazione disponibile è data dalle differenze nello stato del resto del sistema che crea una differenza nello stato dell'elemento considerato»[578].

La concezione circolare in oggetto della cognizione, se è vero che ci mostra il potere «potenzialmente illimitato del ragionamento ricorsivo»[579] e del costruttivismo della mente, non costituisce d'altra parte una interpretazione solitaria nel contesto della biologia e delle neuroscienze attuali, né essa collide a ben vedere con il sofisticato set d'idee sviluppato da Edelman. Al contrario ne rappresenta l'esito più conseguente. Se è infatti vero che dobbiamo considerarci «osservatori coscienti all'interno delle descrizioni che noi stessi abbiamo formulato»[580], ebbene questo a prima vista semplice principio implica invece una serie d'importanti conseguenze per la teoria che l'enuncia, come vedremo meglio tra poco.

Intanto è bene precisare il fatto che nell'ambito del pensiero scientifico esiste la convinzione, largamente condivisa del resto, che il mondo esterno delle percezioni e delle sensazioni, dell'esperienza e della realtà rappresenti di fatto «una creazione del sistema nervoso»[581], giacché il nostro «cervello non funziona registrando un'immagine esatta di un mondo considerato come una verità metafisica, bensì creando la sua propria immagine»[582]. Insomma, secondo Jacob, «ciascuno di noi vive in un mondo "reale" che *è costruito* dal suo cervello con l'informazione apportata dai sensi e dal linguaggio. È questo mondo reale quello che costituisce la scena in cui si sviluppano tutti gli avvenimenti della vita»[583]. Chiaramente, un'idea simile – assolutamente controcorrente rispetto alle visioni convenzionali del problema – sembra pensata apposta per mettere in discussio-

568 J.-P. Changeux, P. Ricœur, *Ce qui nous fait penser*, cit., p. 148 ; corsivo mio.
569 Ibid., p. 123.
570 ibid., p. 185; corsivo mio.
571 G. Edelman, *A universe of consciousness*, cit., p. 160; corsivo mio.
572 Cfr. ibid., pp. 127-128.
573 Id., *Sulla materia della mente*, cit., p. 40
574 I passi citati ibid., p. 61.
575 ibid., p. 49.
576 ibid., p. 55; corsivo mio.
577 Id., *A universe of consciousness*, cit., p. 136.
578 Tutti i passi citati ibid., pp. 127-128.
579 Id., *Sulla materia della mente*, cit., p. 273.
580 ibid., p. 326.
581 F. Jacob, *Le jeu des possibiles*, cit., p. 111.
582 ibid., p. 109.
583 ibid., p. 115; corsivo mio.

ne la convinzione «che vi sia *realmente* un mondo esterno di atomi e molecole del quale noi si abbia una buona comprensione»[584]. Se è vero, come ha sostenuto Minsky, che «la mente è semplicemente quello che il cervello fa»[585], anche il fatto che esso «modelli la realtà entro se stesso»[586] non impedisce certo agli studiosi, lo si è visto, di pensarlo e di presentarlo come un sistema le cui proprietà ineriscono alla sua natura e concrescono con la sua attività cerebrale.

Anche ammesso che esso costruisca delle rappresentazioni di un contesto sensorio, il cervello lo fa a partire dalla propria dinamica interna. Da questo punto di vista, «una teoria non fa parte *della* realtà: è piuttosto un modello o un'analogia oppure una rappresentazione della realtà in termini sui quali possiamo pensare o che possiamo calcolare. Una teoria scientifica concerne soltanto cosa la realtà *potrebbe essere*»[587]. In fin dei conti, se è vero che «l'osservatore stesso fa parte integrante dell'ambiente che analizza»[588], allora si può fondatamente sostenere anche che «ogni interpretazione dipende dall'osservatore ed è *una creazione* intellettuale, è ricerca di un significato e di un senso»[589].

L'idea in causa, la convinzione che in pratica l'oggetto di ogni paradigma scientifico costituisca il risultato di uno specifico processo di pensiero, è stata formulata in maniera esemplare e davvero radicale da Semir Zeki. Prendendo atto del fatto che agli «scienziati piace credere che i concetti derivino dai fatti»[590], il neurobiologo inglese si fa cura di confutare minuziosamente questa pretesa «devozione ai fatti» e la «narcisistica immagine»[591] della loro attività professionale che ne deriva.

[584] A. G. Cairns-Smith, *Evolving the mind*, cit., p. 1.

[585] Cfr. M. Minsky, *The society of mind*, Simon & Schuster, New York, 1986, p. 287. L'idea è condivisa anche da A. G. Cairns-Smith, *Evolving the mind*, cit., p. 154.

[586] I. Stewart, J. Cohen, *Figments of reality*, cit., p. IX.

[587] A. G. Cairns-Smith, *Evolving the mind*, cit., p. 230. Si vedano anche ibid., p. 215, p. 219: «Non abbiamo bisogno di negare l'esistenza di un mondo esterno contenente materia, purché si faccia attenzione col termine "materia" e non si supponga di poter conoscere, con un'intuizione diretta, che cosa essa è. Tutto ciò è correlato all'idea di *sostanza*. Ma la sostanza è nella nostra testa; è un altro dei sogni che abbiamo, un aspetto ereditato del modello col quale pensiamo».

[588] J. C. Ameisen, *La sculpture du vivant. Le suicide cellulaire ou la mort créatrice*, Seuil, Paris, 1999, p. 188. Cfr. inoltre, sulla stessa scia di pensiero, G. Edelman, *A universe of consciousness*, cit., p. 215; A. G. Cairns-Smith, *Evolving the mind*, cit., p. 282.

[589] ibid.; corsivo mio.

[590] S. Zeki, *A vision of the brain*, cit., p. 145. Così, in questa stessa pagina, si conclude il passo citato: «Agli scienziati piace dipingere se stessi come persone profondamente impegnate nella ricerca dei fatti, imparziali e spassionate nello loro raccolta, pronti a lasciar cadere credo coltivati e pronti a rovesciare sollecitamente i concetti costruiti se nuovi fatti così imponessero».

[591] I passi citati ibid.

A differenza della stereotipa separazione e distinzione tra osservare (passivamente) una cosa e comprenderla (attivamente), tradizione che tra l'altro si fa risalire a Kant, da una parte Zeki sostiene che gli oggetti del mondo non posseggono nessuna etichetta né essi d'altra parte sono in qualche maniera preventivamente codificati, per cui sarebbe sufficiente sottoporli ad analisi per poterli intendere. Dall'altra parte, egli rigetta anche l'idea, altrettanto popolare ma del pari gratuita, che i colori della realtà – ovvero le sensazioni e l'esperienza – semplicemente si imprimano o si riflettano (in modo passivo) nella retina per essere successivamente ricevuti e "scrutinati" per così dire dalla corteccia visiva[592], dalla quale sarebbe poi scaturita la loro comprensione.

Al contrario, spiega Zeki, «un'immagine del mondo visivo *è costruita attivamente* dalla corteccia cerebrale dopo aver scartato tutta l'informazione non necessaria contenuta nell'immagine visiva»[593]. Qui i colori percepiti sono l'effetto di un raffronto effettuato dal cervello tra luci di differenti lunghezze d'onda e la «riflettenza [reflectance]»[594] delle diverse superfici presenti nella scena visiva. Mettendo a confronto la diversa informazione proveniente da queste due fonti, vale a dire realizzando «una comparazione di comparazioni»[595], il cervello in pratica attiva un processo dal quale emerge la visione cromatica dell'oggetto. Da questo punto di vista, «il colore è una costruzione del cervello, giacché non vi sono colori nel mondo esterno»[596]: «Il colore segue la logica delle operazioni del cervello»[597]. Se questo è vero, non può che seguirne la seguente conclusione: «*Le comparazioni e il loro risultato sono una proprietà del cervello, non del mondo esterno, anche se tutta la informazione richiesta per intraprenderle sono contenute in esso. Il colore, allora, diventa anche una proprietà del cervello, una proprietà con la quale esso investe le superfici esterne, un'interpretazione che esso dà di certe proprietà fisiche degli oggetti (coefficiente di riflessione [reflectance]) e tramite le quali acquisisce una conoscenza che le concerne. Ciò facendo, esso approssima, per quanto è possibile, una sua interpretazione del vero contenuto fisico delle superfici, e perciò si rende quanto possibile indipendente da ogni variazione nella composizione della lunghezza d'onda della luce riflessa da ogni data area*»[598].

Poiché nel nostro mondo visivo le cose sono in un permanente stato di flusso e cambiano continuamente, poiché esse sono comunemente viste da diffe-

[592] Tutti i passi citati ibid., pp. 3-16. Cfr. in modo particolare ibid., p. 142. Si veda inoltre id., *Inner vision. An exploration of art and the brain*, Oxford University Press, Oxford, 1999, pp. 4-20.

[593] Ibid., p. 144.

[594] ibid., pp. 232-234.

[595] Ibid., p. 235.

[596] id., *Inner vision*, cit., p. 83.

[597] ibid., p. 189.

[598] id., *A vision of the brain*, cit., p. 236.

renti angoli e da distanze diverse, non possono cadere entro il nostro campo visuale seguendo un codice fisso, una forma o un colore ad esempio, e perciò non possono essere captate semplicemente decifrando e analizzando tale codice. Al contrario. Invece di dividere, scomporre e ridurre ad elementi più semplici l'immagine complessa percepita, il nostro cervello «deve assemblare o raccogliere l'informazione proveniente da una larga parte del campo visivo: non deve affatto frantumare uno stimolo nei suoi componenti, bensì comparare le sue diverse caratteristiche per estrarre le sue costanti a fini di categorizzazione. Il passo successivo è quello di *generare i costrutti* che possono allora essere usati nella categorizzazione percettiva»[599]. Le cellule dell'organizzazione funzionale della corteccia cerebrale, in definitiva, non fanno altro che «andare "oltre l'informazione data", giacché la stessa comparazione non è una proprietà dello stimolo ma un prodotto dell'attività del cervello»[600].

Fare esperienza di qualcosa tramite la vista, in altre parole, rappresenta «un processo attivo in cui il cervello, nella sua ricerca per la conoscenza del mondo visivo, elimina, seleziona e, comparando l'informazione selezionata con i ricordi della sua memoria, genera l'immagine visiva al suo interno»[601]. Se tutto questo è vero, è chiaro che «il cervello non è un cronista meramente passivo della realtà fisica esterna, ma un agente attivo nel generare l'immagine visiva *secondo le sue proprie regole e programmi*»[602]. Una volta accertato il fatto che «la comparazione è una proprietà del cervello, non del mondo esterno, giacché niente, a parte la logica del cervello stesso, impone che tale confronto debba essere intrapreso», allora diventa evidente che iniziando tale raffronto «il cervello va oltre l'informazione data, raccogliendola da una parte relativamente grande del campo visivo»[603]. Nell'ambito di questo processo cognitivo è chiaro che «il cervello attivamente genera percetti e non è affatto un cronista solo passivo di eventi esterni». Insomma, dalla sua attività emergono delle «proprietà che non sono oggettivamente presenti là fuori», cosa che dimostra ancora una volta quanto il cervello, di fatto, «vada oltre l'informazione data e così *costruisca l'immagine secondo le sue proprie regole*»[604].

È certamente vero che le associazioni cellulari capaci di mettere capo a simili effetti «"pre-esistono" entro di noi, nel senso che esse sono geneticamente determinate e necessitano soltanto di essere visivamente nutrite per divenire caratteri permanenti del cervello visivo»[605]. D'altro canto, l'origine del costruttivismo cognitivo dall'evoluzione naturale non fa altro che rendere le facoltà del nostro cervello ancora più solide e sicure, giacché esse hanno guidato e diretto la nostra specie per intere epoche storiche assicurandole un successo adattivo davvero notevole e senza confronti con altre *taxa*. A ben vedere le cose, del resto, la concezione dello scienziato inglese raggiunge un suo apice concettuale conclusivo non appena ci viene spiegato che lo stesso mondo in fin dei conti può essere considerato un effetto della nostra attività mentale. «L'immagine visiva – asserisce Zeki – è una costruzione del cervello ed è l'attività nella corteccia cerebrale che investe il mondo visuale con alcune delle sue proprietà. Il colore, come si è argomentato, è un'interpretazione che il cervello dà a certe proprietà fisiche di superfici e oggetti, *ed è interamente il risultato della sua attività*»: in questo caso «il percetto – un effetto dell'attività del cervello – *è* la realtà»[606].

La natura circolare dell'intero processo, in cui in pratica il cervello dal punto di vista della conoscenza «crea se stesso»[607] come ogni sistema ricorsivo ed in definitiva autoreferente[608], trova una sua ulteriore corroborazione ed una sua ancor più sofisticata espressione in un testo tra i più recenti della scuola di Edelman. La spiegazione in questione, benché segua di quasi mezzo secolo il famoso enunciato di Pauli[609], è estremamente interessante perché di fatto rappresenta una sintesi delle tendenze più sofisticate insite nel «darwinismo neurale». Per Tononi, infatti, «il sogno, tradizionalmente considerato aleatorio e inattendibile come oggetto scientifico, ci impartisce una lezione scientifica fondamentale: che la coscienza, lungi dall'essere uno specchio del mondo esterno, è un prodotto del cervello e del cervello soltanto. C'è coscienza che il cervello sia o meno in comunicazione con il mondo esterno»[610]. Da questo punto di vista, il pensiero, conformemente del resto alla dimostrazione di Edelman, esiste anteriormente e indipendentemente da qualsiasi contesto ed anzi estrae da sé la propria materia prima essenziale: «il mondo stesso, così come lo conosciamo, *è una creazione del cervello*»[611], il quale «temporaneamente isolato dal mondo esterno, è in grado di creare spazio, tempo, forme, colori, movimento, suoni, odori, sapori, e persino di intessere una storia con tanto di cambiamenti di scena e sorprese». Secondo questo studioso, «come capirono Kant e Schopenhauer, ciò di cui abbiamo esperienza non è la realtà "in quanto tale", bensì è una costruzione

599 ibid., pp. 243-244; corsivo mio.
600 Ibid., p. 262.
601 id., *Inner vision*, cit., p. 21.
602 ibid., p. 68; corsivo mio.
603 Ibid., p. 76.
604 I passi citati ibid., pp. 162-163. Cfr. anche G. Edelman, *A universe of consciousness*, cit., pp. 137-138: «Ad ogni momento il cervello va molto "oltre l'informazione data"».

605 ibid., p. 96
606 I passi citati in id., *A vision of the brain*, cit., pp. 279-280; primo corsivo mio.
607 I. Stewart, J. Cohen, *Figments of reality*, cit., p. 135.
608 Cfr. ibid., pp. X-XI.
609 Si veda al proposito il Capitolo quinto: *David Bohm: Wholeness e implicate order.*
610 G. Tononi, *Galileo e il fotodiodo*, cit., p. 12.
611 ibid.

del cervello adulto, sufficiente a consentirici di sopravvivere e adeguarci al mondo esterno, qualunque cosa esso sia, ma pur sempre una sua costruzione»[612].

Le ascendenze filosofiche e culturali di tale impostazione, per quanto siano rilevanti e riconducibili persino a Berkeley[613], non possono sminuire il fatto che essa nasce all'interno della comunità scientifica attuale ed è la punta di lancia di un paradigma biologico in pieno sviluppo, e di cui abbiamo prima visto i sottili e plurivoci argomenti. Quando dunque, tirando le somme di un intero ciclo pluridecennale di studi, si asserisce che «il cervello è l'origine della coscienza, e come tale è l'origine, per ciascuno di noi, dell'universo intero», tanto che si può fondatamente sostenere che «l'universo è creato dal cervello»[614], si può star certi del fatto che in tali tesi si riassumono e vengono alla luce del sole le tendenze più profonde della scienza contemporanea. D'altro canto, l'aspetto davvero paradossale della cosa, l'enfasi apparentemente idealista e metafisica – ovvero, per meglio dire, metabiologica[615] – dell'argomentazione, è il fatto che tale interpretazione emerge dal seno stesso del presunto materialismo delle neuroscienze odierne, circostanza che prova ancora una volta la funzione dirimente della coscienza di un osservatore nel mediare la comprensione della realtà fisica. Come spiega Tononi, «è proprio la quintessenza della materialità a dimostrarcelo»[616].

Comunque sia, «se è vero che il cervello è un risultato dell'evoluzione dell'universo, è anche vero, in un certo senso, che l'universo è *un'invenzione* del cervello»[617]. Emerso da una lunga e complessa storia evolutiva, da continue interazioni con l'ambiente e da innumerevoli variazioni adattative, una volta tuttavia nato e diventato quello che è il cervello produce da solo le proprie attività cognitive, i propri processi di pensiero, a prescindere dal fatto che il mondo esterno sia o meno in contatto con noi[618]. Una constatazione simile può certo a prima vista disorientare il senso comune delle persone e financo il raffinato realismo fisico di una parte della comunità scientifica contemporanea, ma allora che dire dell'idea secondo la quale «non conosciamo e non conosceremo mai il mondo esterno per quello che è, ma solo per come se lo immagina il nostro cervello? Che a ogni istante l'informazione non è contenuta nei segnali provenienti dal mondo, ma nel modo di rispondervi del cervello? Che il mondo che

612 I passi citati ibid., pp. 12-13; corsivo mio.
613 Cfr. ad es. ibid., p. 34, p. 71. In merito alle tradizioni di pensiero menzionate da Tononi cfr. il volume di P. Odifreddi, *C'era una volta un paradosso*, cit., pp. 104-112.
614 I passi citati ibid., p. 14.
615 Cfr. H. Laborit, *Dieu ne joue pas aux dés*, cit., p. 12.
616 G. Tononi, *Galileo e il fotodiodo*, cit., p. 34, p. 100.
617 ibid., p. 89; corsivo mio.
618 Cfr. ibid., p. 137. Si vedano anche ibid., pp. 120-123.

vediamo è il mondo che sogniamo, e non viceversa?»[619]. Se è vero che nel quadro estremamente sofisticato, come sappiamo, di questa concezione «la natura è *una creazione* della mente»[620], è allora comprensibile che a una parte dei fisici e persino dei biologi ripugni l'idea che «il mondo esterno in quanto tale sia inconoscibile» e che «il nostro sia un universo solipsistico»[621]. Come ci viene spiegato, non solo «non si conosce il mondo riflettendolo come uno specchio», ma ancora più specificamente ed in modo concettualmente pregnante «i segnali in ingresso dal mondo di per sé non significano nulla. Non contengono di per sé alcuna informazione. L'informazione è solo nello stato che evocano nel cervello, e quello stato significa quello che significa in funzione del repertorio di stati possibili *dentro* al cervello»[622]. Ecco per quali fondamentali ragioni la nostra mente è «un sistema autoreferenziale»[623]: «Ciò che sogniamo è ciò che conosciamo, e ciò che possiamo conoscere è solo ciò che possiamo sognare»[624].

Per quanto possano a prima vista sembrare soprendenti, le conclusioni di Tononi in effetti, oltre a trovare una loro convalida negli stessi studi più recenti

619 Ibid., p. 117.
620 ibid., p. 127; corsivo mio.
621 I passi citati ibid., p. 122. Un esempio eclatante di tali timori nel volume di I. Stewart, J. Cohen, *Figments of reality*, cit., pp. 196-199: «Il ruolo dell'osservatore nella meccanica quantistica è ancora più elusivo. Secondo molti fisici, le osservazioni umane di un universo quantistico causano il "collasso" di una intera collezione di realtà potenziali in una singola realtà effettiva. Noi pensiamo che questa interpretazione sia filosoficamente incoerente quanto il solipsismo, e perciò sia falsa. Essa sembra davvero notevolmente simile alla convinzione che un albero nella foresta cada solo se un osservatore umano lo vede; ciò tuttavia non modifica il fatto che molti fisici la considerino corretta».
622 I passi citati ibid., p. 123.
623 H. Laborit, *Dieu ne joue pas aux dés*, cit., pp. 12-13.
624 G. Tononi, *Galileo e il fotodiodo*, cit., p. 123. Aveva torto Borges quando sosteneva che «la realtà si confonde con il sogno, o piuttosto la realtà è una configurazione del sogno» (*L'artefice*, Adelphi, Milano, 1999, p. 79)? Sempre di Borges cfr. anche *Elogio dell'ombra*, Torino, Einaudi, 2000, p. 48: «el tiempo es la diversa trama de sueños ávidos que somos». Del resto, anche Feyerabend sosteneva che abbiamo bisogno di un mondo di sogno per poter capire quello reale: cfr. il suo *Contro il metodo*, Feltrinelli, Milano, 1980, p. 28. Probabilmente non c'è bisogno di scomodare Calderon de la Barca per capire quanto la letteratura abbia colto nel segno e precorso i tempi: cfr. anche ad es. Lewis Carroll: «Life, what is it but a dream?» (nel volume: *The illustrated Works of Lewis Carroll*, Chancellor Press, London, 1982, p. 234). Cfr. anche W. Shakespeare, *La tempesta*, Mondadori, Milano, 2005, p. 136: «Siamo della stoffa di cui sono fatti i sogni». Forse vale la pena di far notare che già Platone, nel *Teeteto*, aveva intuito la cosa: «Quello che ora diciamo, potremmo anche dircelo sognando». Dal punto di vista in questione, l'enunciato platonico ha ben poco a che fare con il paradosso della indistinguibilità tra sonno e veglia (cfr. P. Odifreddi, *C'era una volta un paradosso*, cit., p. 104).

delle neuroscienze attuali, ricevono tuttavia una conferma smagliante – e qui il paradosso sfiora l'inverosimile – anche dagli stessi argomenti di coloro che prendono le mosse dal mondo esterno per spiegare l'attività costruttiva del cervello umano. Rispetto al realismo classico, questi modelli costituiscono naturalmente delle forme intermedie di spiegazione delle cose, già oltre – potenzialmente almeno – la tradizione scientifica corrente, ma il fatto che mettano capo ad esiti non previsti dai loro principi, e addirittura vietati da questi ultimi, le rende oltremodo interessanti per la profonda parentela che essi rivelano col solipsismo cognitivo dell'altra scuola (risolutamente osteggiato, del resto). Se in fin dei conti anche tali interpretazioni, pur partendo da presupposti differenti, finiscono con l'approdare agli stessi risultati, questa inattesa concordanza non fa altro che mostrare l'estrema solidità ed anche in ultima istanza la trasversalità disciplinare del punto di vista in causa, virtualmente presente ed attivo – il più delle volte in forma implicita, talaltra esplicita – in tutto il pensiero scientifico contemporaneo.

Un esempio eclatante di tale convergenza ci è dato dalla complessa argomentazione di un sofisticato volume scritto da un famoso matematico e da un non meno noto biologo[625], le cui categorie sembrano essere state pensate appositamente per tale illustrazione. Secondo questi due studiosi, rappresentativi del resto di un intero filone di ricerca scientifica, «noi rispecchiamo il mondo esterno con un altro entro la nostra testa: le nostre percezioni di tale mondo. È uno specchio che distorce, un'imperfetta rappresentazione, ma a noi sembra *reale*»[626]. Naturalmente, quando un soggetto umano studia la realtà e cerca di rendersela intelligibile, non sta semplicemente copiandola mentalmente, e nemmeno potrebbe farlo. Se infatti una mente, ammesso che la cosa sia concepibile e che essa sia in grado di governare il suo oggetto, volesse dare una spiegazione della complessità dell'universo in quanto tale non farebbe altro che sostituire un rompicapo con un altro[627]. Per poterci dunque rendere comprensibile la natura e riconoscere delle strutture in quello che incontriamo siamo costretti a semplificare o ad effettuare una sorta di «compressione-dati» per riuscire ad estrarre dei significati determinati dal contesto sensibile. A questo scopo, «il cervello organizza le sue percezioni del mondo in significativi aggregati [chunks] che verranno definiti "caratteristiche [features]"»[628].

[625] Si tratta del volume di I. Stewart, J. Cohen, *Figments of reality*, già più volte citato. Questi due scienziati hanno pubblicato insieme anche un altro importante studio: *The collapse of chaos. Discovering simplicity in a complex world*, Viking, London, 1994.
[626] Ibid., p. 7.
[627] Cfr. ibid., p. 165.
[628] I passi citati ibid.

Ovviamente, «ben lungi dall'essere meri e passivi osservatori della realtà, i nostri sensi sono finemente regolati durante lo sviluppo per enfatizzare quelle caratteristiche per le quali i nostri cervelli hanno un interesse speciale. Attraverso la manipolazione di questi tratti mentali noi costruiamo "mappe concettuali" della realtà circostante che ci mettono in grado di prendere decisioni e di cambiare le nostre opinioni (di modificare le nostre scelte in risposta alle conseguenze di quelle decisioni)»[629]. Nel corso dello sviluppo biologico, insomma, «i cervelli apprendono come estrarre significato dagli input sensoriali e influenzano la crescita di quelle strutture fisiologiche che affinano e sviluppano questa abilità »[630].

Certamente, ci viene spiegato, le nostre menti «non rappresentano il mondo esterno *com'esso è*»[631], giacché ciò vorrebbe dire tanto immaginare di poterne fare un ricalco (cosa, come si è visto, impossibile), quanto cancellare la funzione attiva del soggetto nel prendere forma della nostra conoscenza: «Le immagini sensoriali nella nostra testa non sono le *stesse* del mondo reale: in questo senso, esse sono finzioni»[632]. Nella misura in cui l'osservatore, tramite i suoi sistemi percettivi, costruisce modelli della natura in cui date «caratteristiche del mondo esterno sono convertite, via i sensi, in "finzioni" entro le nostre menti», allora ovviamente i «nostri cervelli, in questo senso, *creano le loro realtà* – e ciò gli permette di incollare delle vivide etichette alla realtà ordinaria, etichette che sono vivide perché sono *all'interno delle nostre menti*»[633]. Da questo punto di vista, esiste una «chiara differenza» tra i due domini, data dal fatto che la stessa nozione di realtà costituisce «un concetto davvero complicato [tricky concept indeed]» visto che «l'unico modo in cui possiamo farne esperienza passa attraverso le nostre menti». D'altro canto, anche se si adotta la visione del senso comune e la si assimila a qualcosa che «è veramente là fuori nel mondo fisico», resta il fatto che «la realtà percepita (in quanto opposta alla realtà effettiva) sembra vivida alle nostre percezioni, *non* perché è reale, bensì perché è virtuale». Il rapporto di distinzione ed insieme di correlazione tra i due regni trova dunque una sua spiegazione nel fatto che i nostri processi di pensiero simulano in una sorta di universo immaginario o cognitivo i tratti distintivi (o *features*) dell'ambiente: «Nel livello "fittizio" i nostri cervelli non percepiscono l'universo in modo passivo; all'inverso, essi proiettano il mondo interno della finzione sul mondo esterno

[629] ibid., p. 9.
[630] ibid., p. 173.
[631] ibid., p. 167.
[632] ibid., p. 186.
[633] I passi citati ibid., p. 189; corsivo mio.

della realtà (sulla nostra concezione di questo), così che il nostro privato mondo interiore appare a noi – ma non a chiunque – essere là fuori»[634].

In pratica, «il *nostro* mondo virtuale»[635], quello costituito dalle imperfette e limitate immagini cognitive costruite dalla mente attraverso la mediazione dei nostri sistemi sensoriali, si differenzia dalla realtà empirica in ragione prima di tutto del fatto che esso prende forma entro le nostre teste ed esiste come un artificio del soggetto. Paradossalmente, anzi, proprio il fatto che sia poi l'osservatore stesso a prefigurarsi i suoi modelli come copie del mondo discende in linea retta dalla demarcazione tra le due istanze: «La realtà virtuale funziona *perché* la rappresentazione nelle nostre menti non è identica alla realtà che rappresenta: le nostre menti hanno evoluto la facoltà di proiettare questa rappresentazione interna di nuovo "là fuori", di modo che diventi facile calcolare [to work out] quali sensazioni sono associate con cosa [...] Noi chiudiamo lo strano anello tra la realtà e la sua rappresentazione mentale fingendo a noi stessi che essi siano la stessa cosa»[636].

D'altro canto, la demarcazione in oggetto non deve far dimenticare il fatto che, comunque, le nostre mappe concettuali rappresentano «nella mente delle tracce di cose reali che sono veramente nell'universo esterno entro il quale questa stessa mente si è evoluta»[637]. Da questo punto di vista, in un certo senso, «la nostra immaginazione è una finzione della realtà»[638], giacché in ogni caso nel suo mondo virtuale essa deve riflettere date caratteristiche del suo contorno fisico. In fin dei conti, ci viene spiegato, «ciò che le nostre menti osservano tramite i sensi è determinato dalla realtà fuori di noi» ed in ogni caso l'attività della mente «non richiede altri ingredienti che non esistano nell'universo materiale all'interno del quale essa si è sviluppata. Essa tanto segue le stesse regole di comportamento della materia, dello spazio e del tempo ordinari, quanto forma una parte della realtà che tenta di osservare. La mente è un *processo* che ha luogo all'interno di un ordinario cervello materiale costituito di materiale cerebrale ordinario»[639]. Seguendo qui la sofisticata interpretazione del realismo matematico, Stewart e Cohen sostengono che vi sono almeno due buone ragioni perché la mente umana sia interessata a mimare[640] in qualche maniera gli eventi e gli oggetti del mondo reale.

[634] Tutti i passi citati ibid., pp. 189-195. Cfr. inoltre ibid., p. 201.
[635] ibid., p. 190.
[636] ibid., p. 201.
[637] ibid., p. 174.
[638] ibid., p. 200.
[639] ibid.
[640] Cfr. ibid., pp. 189-202. Si veda anche ibid., p. X: «Le nostre menti coevolvono con qualunque cosa le influenzi. Le menti *sono* finzioni della realtà, processi che si sviluppano all'interno di strutture costituite di materia ordinaria il cui comportamento si è evoluto *allo scopo di* mimare, modellare e manipolare i processi naturali».

A causa della nostra propensione a strutturare il mondo in caratteri discreti[641], infatti, la nostre mappe mentali fanno un primo uso della continuità del reale a fini di discriminazione e di selezione degli eventi rilevanti per la nostra mente, la quale prende nota soprattutto di ciò che si staglia su quello sfondo uniforme e simmetrico (in cui ogni suo singolo elemento è identico all'altro ed in cui ogni input sensoriale è lo stesso per tutta la superficie: da qualunque punto lo si guardi, niente cambia). Ogni «rottura di simmetria» che mette in rilievo una differenza in una scena omogenea – una tela di ragno su un muro bianco, un sasso in uno stagno piatto e immobile, un falco nel cielo blu – genera una caratteristica e cattura la nostra attenzione, permettendoci di attribuire un significato alla novità. Poiché prendiamo le mosse da una «piatta uniformità, è la *struttura* [pattern] che attrae la nostra attenzione». È chiaro che i nostri cervelli, secondo i due scienziati, si sono evoluti con «una inclinazione per la simmetria», giacché questa sensibilità conferisce loro un vantaggio adattivo notevole: «Un cervello sensibile alle simmetrie – e il nostro lo è – ben difficilmente sbaglierà nel mettere a fuoco il tratto in rilievo [the blotchy bit] che rompe la simmetria».

D'altra parte, se si prende il concetto di simmetria nella sua più specifica accezione matematica, le cose assumono un aspetto ancora più complesso. In questo caso, infatti, la simmetria di un oggetto è una trasformazione – rotazione, riflessione, traslazione, e così via – che lo lascia apparire perfettamente identico. Il fatto è che il nostro sistema visivo deve essere in grado di riconoscere un oggetto (in movimento o in quiete) in differenti posizioni, orientamenti e distanze, cosicché si può fondatamente supporre che esso abbia mutuato tale capacità d'identificazione dalla realtà. Quando osservano le cose del mondo, in altri termini, i nostri cervelli «devono far fronte ad oggetti che sono stati traslati, ruotati, riflessi o dilatati (cambiati nella loro dimensione apparente), e tuttavia riconoscerli come *lo stesso* oggetto. Questi movimenti sono trasformazioni di simmetria, così esiste una ragione inerente perché i sensi deputati alla vista debbano possedere una sorta di simmetria interna [inbuilt simmetry] e/o un rispetto innato per la simmetria». Nel corso dei tempi lunghi dell'evoluzione, in definitiva, «l'architettura dell'occhio e della corteccia visiva sembrano essere stati influenzati da un comune tipo di struttura nel mondo esterno, cioè quest'ultimo contiene una quantità di coerenti oggetti individuali le cui immagini muovono attraverso l'occhio per mezzo di trasformazioni simmetriche. Il loro riconoscimento comporta considerevoli vantaggi evolutivi – alcuni oggetti sono leopardi, altri banane». Riguardato da questa prospettiva, è proprio il caso di dire, il pro-

[641] Cfr. ibid., p. 168.

blema diventa più semplice: «il sistema occhio-cervello si è evoluto per incorporare quelle simmetrie che il mondo esterno gli presenta: per rappresentare i segnali visivi in un modo che rispetti la trasformazione naturale (traslazione, riflessione, rotazione e dilatazione) a cui sono soggette quelle immagini quando gli oggetti che le generano si muovono»[642].

In questa interpretazione delle cose, è chiaro, la conoscenza rappresenta un processo virtuale di pensiero legato alle attività mimiche del cervello umano, in cui la modellizzazione del mondo tramite la semplificazione degli input sensoriali e l'identificazione delle «features» (vale a dire, «"picchi" altamente visibili nella geografia della mente»)[643], segnali a loro volta filtrati da organi di senso finemente regolati dall'evoluzione, ci mette in grado di costruire una carta razionale (originariamente finalizzata alla sopravvivenza) del territorio complesso nel quale spaziamo. D'altro canto, per quanto siano costruite dalla mente, le nostre «mappe concettuali» costituiscono soltanto «"finzioni della realtà" sviluppate allo scopo di rappresentare caratteristiche significative del mondo oggettivo circostante, anche se poi esse sono raffigurate imperfettamente ed in forma codificata»[644]. Da questo punto di vista, è evidente che i nostri sistemi di conoscenza riflettono principalmente date proprietà della realtà, giacché il nostro pensiero non fa altro che attivamente interpretare – filtrare e discriminare per poter guidare in modo selettivo il comportamento e gli atti motori – il flusso di stimoli proveniente dall'ambiente. Non vi è infatti alcun dubbio in merito al fatto che «le caratteristiche del mondo esterno sono convertite, via i sensi, in "finzioni" entro il nostro cervello. In un livello (cervello), tali finzioni sono processi ordinari del mondo reale che coinvolgono elementi chimici, elettroni, e quant'altro; contemporaneamente, però, in un altro livello (mente) esse sono mappe mentali di un ordine di realtà molto differente: sono tigri, mucche e volti di persone»[645]. Se tutto questo è vero, allora non resta altro da fare che riconoscere un dato di fatto: «Certamente *esistono* oggetti nel mondo reale che funzionano secondo principi matematici – il più ovvio dei quali è la mente di un matematico. Ma una mente matematica può funzionare in accordo con principi matematici solo perché i germi di tali principi sono presenti nel mondo reale, dal quale il cervello che ospita quella mente è stato costruito e nel quale si è sviluppato ed evoluto.

642 Tutti i passi citati ibid., pp. 170-173.
643 Ibid., p. 167.
644 ibid., p. 186.
645 ibid., p. 189. Cfr. anche ibid., p. IX: «Le nostre menti sono radicate nella materia ordinaria: esse sono processi complessi – ovvero complessi di processi – che hanno luogo in cervelli materiali. I nostri cervelli sono connessi alla realtà tramite le loro molecole, ma essi sono anche legati a quest'ultima attraverso un altro livello, mediante la loro abilità nel creare modelli della realtà al loro interno».

La stessa cosa vale del resto per gli organi di senso in generale, come abbiamo visto per la visione, l'udito e l'odorato. La matematica, una costruzione mentale umana, è irragionevolmente efficace perché, essendo una finzione della realtà, cattura strutture significative del mondo reale – il mondo dal quale in ultima analisi la stessa matematica deriva»[646]. In altri termini, attraverso il duplice e sofisticato significato del concetto di simmetria, di fatto l'universo impersonale[647] degli oggetti e degli eventi può essere incorporato, come si è visto, nella mente umana, cosa che a sua volta permette agli organismi di correlarsi in maniera adattiva e flessibile all'ambiente bio-fisico di contorno. D'altra parte, questa circostanza ci consente anche di poter affermare che i «quadri concettuali» della scienza «non sono arbitrari»[648], giacché al loro interno, nonostante abbiano un'origine virtuale, si rispecchiano comunque attributi reali del mondo, caratteri essenziali della realtà oggettiva.

Benché possano sembrare e siano strettamente interdipendenti, tanto da confluire in un discorso a prima vista coerente e unitario, gli argomenti in causa cominciano subito a mostrare alcune incongruenze di rilievo non appena si fa mente locale e si riflette più attentamente in merito all'ultima idea esposta, che di fatto si presenta come il punto d'inizio di una catena di altri insolubili rompicapo logici. Se infatti, come ci è stato ripetutamente spiegato, la mente *è emersa* dall'universo[649], sembra davvero poco plausibile che poi quest'ultimo possa essere letto come un contesto *esterno* al suo funzionamento, giacché in questa interpretazione ovviamente si presume che esso ne abbia strutturato l'organizzazione e preformato la natura[650]. Da questo punto di vista, caso mai, il mondo fisico *è interno* al cervello ed in un certo senso ne predetermina l'architettura anatomica e funzionale. D'altra parte, anche sostenere che la mente umana ha avuto origine dall'evoluzione biologica degli organismi risolve ben poco, giacché la nascita del genoma da cui quest'ultima avrebbe dovuto avere inizio tanto deve essere per forza di cose presupposta e data per scontata, deve essere considerata in altre parole una nostra congettura, quanto la stessa trasformazione del codice genetico, la sua replicazione in altre parole, non può che essere attribuita ad eventi aleatori e processi casuali incompatibili come sappiamo col suo supposto

646 Ibid., pp. 188-189, p. 195.
647 Cfr. ibid., pp. 5-7.
648 I passi citati ibid., p. 36.
649 Cfr. ibid., p. 195: «la fredda realtà che genera la mente intelligente».
650 Cfr. ad es. G. Edelman, *A universe of consciousness*, cit., p. 215: «La mente emerge dal nostro organismo e dal suo sviluppo: è incorporata e perciò parte della natura»; A. G. Cairns-Smith, *Evolving the mind*, cit., p. 282: «Una cosa è certa: se la coscienza si è evoluta, allora è parte del mondo materiale e dipende dalle proprietà della materia organizzata».

ordine interno. Nel primo caso, la formazione del patrimonio genetico viene fatta derivare da una combinazione fortuita e accidentale di elementi materiali (atomi e molecole, sostanzialmente) generati dal "Big Bang"[651], esso stesso d'altro canto un'ipotesi dell'osservatore, fatto che finisce col mettere capo con una sola mossa a due assunzioni stipulative del soggetto umano. Nel secondo, invece, le mutazioni degli individui e dunque la speciazione, con la sua fioritura di una incredibile varietà di fenotipi, vengono identificate con l'accensione di un meccanismo «inevitabilmente occasionale», come vien detto[652], da cui sarebbe poi discesa l'esplosione della vita e la proliferazione degli organismi. Anche nella fattispecie, tuttavia, è evidente che un argomento simile non fa altro che avvitare la concezione in causa in una gabbia tautologica senza via d'uscita, giacché il presunto determinismo fisico del genoma non potrebbe mai essere in grado di generare le proprie alterazioni per poi a sua volta far nascere da queste ultime delle strutture organizzate. Se un sistema regolato da leggi fisse ed invariabili[653] potesse far nascere eventi casuali e incidentali in grado poi di dar forma a loro volta a strutture ordinate, non potrebbe ovviamente essere considerato un mondo deterministico. D'altro canto, se lo si ammettesse, allora ben difficilmente un simile universo potrebbe essere identificato con un ordine legisimile, con un dominio di realtà soggetto a, e governato da, regole inflessibili ed invarianti[654]. Immaginare che la natura possegga un ordine intrinseco e nel contempo e dallo stesso punto di vista presupporre che essa possa generare il caso («the blind workings of chance»)[655], significa soltanto incorrere nell'interdizione di Thom, e dunque assoggettarsi da soli alla propria confutazione. Insomma, da qualunque angolazione si guardi la cosa ci si imbatte soltanto in una serie di divieti incrociati che invalidano alla radice l'interpretazione in oggetto[656].

[651] Cfr. ibid., pp. 1-40.

[652] Ibid., pp. 18-19, p. 95. Cfr. anche ibid., p. 134: «eventi casuali possono dare forma all'evoluzione. Assolutamente sì, anche se ciò non significa che l'evoluzione possa seguire qualunque struttura [pattern]. Esistono dei vincoli che rendono certi percorsi dinamici più naturali di altri».

[653] Cfr. ibid., p. 227.

[654] Cfr. ibid., p. 61, p. 64, pp. 105-107, pp. 133-134, p. 183, pp. 227-241. Di solito, in tutte queste pagine né si fa alcuna distinzione tra ordine sovrano e realtà empirica né tanto meno si prende in considerazione l'attuale dibattito tra classici e quantistici. Ovviamente, non si era tenuti a farlo. Tuttavia senza questa preventiva analisi l'intero quadro della questione risulta deformato e irriconoscibile.

[655] Ibid., p. 95.

[656] Forse una plausibile spiegazione, tra le altre, di questi esiti indesiderati sta nel fatto che gli Autori si sono infilati in quei vicoli ciechi per tentare a loro volta di confutare la tesi ultradeterministica di Dawkins: cfr. ibid., pp. 77-107, in particolare p.80.

Del resto, a coronamento di tale edificio teorico si scopre ben presto che persino la natura ricorsiva dell'evoluzione, necessaria per poter evitare *la regressio ad infinitum* incombente sulla dimostrazione[657], non rappresenta nient'altro che una premessa «speculativa»[658] di carattere congetturale e dunque in linea di principio non corroborabile da parte di alcuna esperienza. Essa semplicemente viene assunta con tipico procedimento fattuale. L'evoluzione, infatti, «semplicemente accade»[659] in modo naturale e non ha bisogno di nessuna esplicazione ulteriore (nozione tramite la quale ci si esime dall'obbligo di doverne mostrare la genesi: del resto, trasformare l'ipotesi di partenza in un postulato dopo averla avanzata allo scopo di stabilire un fondamento dell'analisi, somiglia molto ad un lavoro di Penelope, nella misura almeno in cui finisce col disfare la tela tessuta all'inizio). Le cose probabilmente appariranno meno paradossali se si fa infine riferimento al primo e più sofisticato principio epistemologico di tutto il paradigma in questione. Che cosa asserisce questo principio per potere essere considerato dirimente? Una cosa sola, ma decisiva: «Tutto ciò che pensiamo di conoscere in merito al mondo *è basato su assunzioni* [...] La scienza studia le conseguenze di queste assunzioni, le sottopone a test, ed elimina quelle che sono trovate carenti [wanting]: il suo scopo è quello di concepire punti di vista che possano essere usati per comprendere il funzionamento del mondo intorno a noi»[660].

Non v'è bisogno penso di molta fantasia per capire che financo quest'ultimo caposaldo del realismo scientifico costituisce in definitiva una nostra supposizione ed un ente di ragione della nostra mente, come tutte le distinzioni concettuali del resto disegnate dalla concezione in discussione. La circolarità del pensiero biologico in causa era già implicita naturalmente nella più volte asserita derivazione del nostro cervello dalla materia inorganica e perfino dall'origine di quest'ultima dal Big Bang, in tutta evidenza un'altra categoria del nostro intelletto, circostanza nella quale si mostrava in piena luce la forma autoreferente dell'insieme, dell'intero sistema d'idee sotto esame. La cosa, oltre ad essere implcita nell'aperta enunciazione sopra citata, era del resto esplicitamente riconosciuta dalla stessa tesi conclusiva del volume: «Noi siamo una finzione della realtà, ma la realtà rappresenta in modo crescente una finzione di noi stessi», tesi che appone un suggello finale alla stretta e sottile parentela teorica tra le due impostazioni che si sono messe a confronto. Anche quando avversa risoluta-

[657] Cfr. ibid., pp. 244-251.

[658] Ibid., pp. 21-22.

[659] Ibid., p. 106. Inutile sottolineare la concordanza, in questo specifico punto, con Boncinelli.

[660] Ibid., p. 34; corsivo mio.

mente il solipsismo conviviale o cognitivo delle concezioni alternative[661], il realismo biologico – apparentemente senza saperlo – finisce comunque col convergere, in ragione prima di tutto della sua stessa argomentazione ed in particolare a causa del suo costruttivismo dichiarato, verso gli stessi risultati delle neuroscienze odierne.

Del resto, anche a voler prescindere da queste inattese e tuttavia sostanziali consonanze, resta il fatto che nello stesso pensiero biologico apparentemente più ortodosso esistono delle tendenze interpretative apertamente alternative al tradizionale realismo della disciplina. In queste scuole scientifiche contemporanee, che in parte s'ispirano alla fisica in un certo senso postquantistica di Karl Pribram e David Bohm[662], la conoscenza viene concepita e presentata come se affiorasse «dal fatto che un processo *immaginario* si oppone agli automatismi acquisiti»[663] tipici della nostra specie, come se veramente la mente con la sua attività cognitiva potesse generare in qualche modo la materia dell'universo[664]. Nel cervello umano, secondo Laborit, il sistema di simboli che «ci permette di rappresentarci il mondo e di scambiare questa rappresentazione con gli altri, gli serve per creare un altro livello d'organizzazione, il mondo dell'*immaginario*», un mondo che, benché costruito con elementi sensoriali, si separa dalla sua fonte e finisce col mettere capo «alla creazione di insiemi che *non esistono nella natura*»[665].

Anche se in questi modelli teorici si prendono le mosse dall'ambiente che innesca l'autoregolazione dell'organismo, è vero che poi il cervello umano «è fatto in tal modo, le sue reti neuronali hanno una tale struttura, che esso non può trovare fuori di sé ciò che possiede al proprio interno»[666]. In altre parole, anche se l'individuo interagisce col proprio contesto, di fatto «il soggetto costruisce la sua rappresentazione del reale»[667] e dà forma ad un oggetto virtuale che non esiste nel mondo ed in un certo senso lo prefigura. Rispetto ad ogni tipo d'impostazione empirista e a tutte le teorie del riflesso, una concezione di questo tipo disegna un vero e proprio «sovvertimento intellettuale»[668] di portata rivoluzionaria. Non è infatti più «l'ambiente che sollecita il sistema nervoso, lo

[661] Cfr. ibid., pp. 196-199.
[662] Cfr. H. Laborit, *Dieu ne joue pas aux dés*, cit., cit., pp. 96-112. Benché faccia di Bohm un suo referente concettuale, il biologo francese non riesce a cogliere il sofisticato nocciolo concettuale interno del suo pensiero, che anzi viene frainteso: cfr. in particolare ibid., p. 106, pp. 109-112.
[663] Ib id., p. 107; corsivo mio.
[664] Cfr. ibid., pp. 96-97.
[665] Ibid., p. 109.
[666] ibid., p. 34.
[667] M. Jeannerod, *Le cerveau-machine*, Diderot Éditeur, Paris, 1998, p. 8.
[668] ibid., p. 203.

modella o lo rivela: è piuttosto il soggetto e il suo cervello che lo interrogano, lo abitano poco a poco e finalmente lo dominano»[669]. Da questo punto di vista, le nostre spiegazioni delle cose non hanno niente a che vedere con rispecchiamenti del mondo o con sue elaborazioni concettuali, come se il nostro cervello semplicemente organizzasse i diversi input sensoriali e conferisse loro unicamente un ordine razionale. «La nostra rappresentazione – chiarisce Jeannerod – è al contrario una costruzione mentale che certo utilizza in parte i materiali delle sensazioni, ma possiede anche una sua autonomia propria. Al limite, la rappresentazione non deve niente all'esterno»[670]. In altri termini, secondo il neurobiologo francese esiste «un'attività endogena spontanea del sistema nervoso centrale che è capace, senza apporto energetico dall'esterno, di produrre delle forze d'organizzazione autonome. Il sistema nervoso centrale, il cervello, domina la situazione perché esso "sa" ciò che risulterà dalla sua azione: esso anticipa gli effetti dei suoi movimenti per mantenere invariante il suo ambiente. Non è dunque più il mondo esterno, come voleva la teoria del riflesso, che organizza il comportamento; è al contrario il comportamento che è secreto dall'attività nervosa a farlo, al limite sotto una forma pre-organizzata»[671].

La concezione autoreferente della conoscenza, oltre a prendere forma esplicita nei discorsi appena considerati e persino, come si è visto, all'interno di quelle interpretazioni che in linea di principio parevano osteggiarla, affiora paradossalmente di nuovo entro quei modelli la cui argomentazione scientifica tanto la tematizzava apertamente quanto sembrava a prima vista escluderla. L'aspetto veramente sorprendente della cosa, è il fatto che essa segue, in modo involontario questa volta, dalle stesse premesse della rappresentazione che avrebbe dovuto vietarla. L'idea infatti che esista un mondo in cui non vige alcun «ordine semantico stabilito»[672], un mondo che «non è né pre-categorizzato ed etichettato, né organizzato *a priori*»[673], entra da subito in contrasto insanabile con la parallela e simultanea convinzione che vi sia uno specifico set di «leggi fisiche che governano la continuità spaziotemporale»[674] degli eventi empirici e

[669] ibid.
[670] ibid., pp. 125-126, pp. 67-69.
[671] Ibid., p. 139. Sulla medesima scia anche gli argomenti di ibid., pp. 166-169. Dello scienziato francese cfr. inoltre *De la physiologie mentale*, Odile Jacob, Paris, 1996, pp. 104-112.
[672] G. Edelman, *Darwinismo neurale*, cit., p. 31; G. Tononi, *Prefazione*, cit., pp. XXIV-XXV.
[673] Ibid., p. 358.
[674] id., *The remembered present*, cit., pp. 47-49: Cfr. inoltre ibid., p. 20: «the most important physical property of the material order at the macroscopic scale is *spatiotemporal continuity*» (corsivo mio). Qui Thom è completamente ignorato.

dell'ambiente naturale. Benché il presupposto in causa sia indispensabile, come ci viene spiegato, per poter confutare alla radice l'analogia mente-computer[675] (e si noti che tale nozione si scontra immediatamente con la supposizione che invece la realtà possegga «una sua logica e una sua coerenza interna»)[676], esso tuttavia contraddice l'altrettanto necessaria supposizione che l'universo osservabile e di cui possiamo fare esperienza sia fondamentalmente strutturato e ordinato[677]. Ovviamente, se davvero la natura ha questo suo carattere, non è poi più possibile poterla considerare «intrinsecamente priva di senso»[678], e se tuttavia lo si fa si enuncia una proposizione che corrobora caso mai solo il concetto opposto.

D'altro canto, anche ammettendo che il mondo sia pensabile nella maniera anzidetta, come un contesto di cose e di processi senza etichette né significati predeterminati[679], anche questa presupposizione entrerebbe subito in conflitto con la convinzione altrettanto basilare che le mappe cognitive del cervello ed il processo di *reentry* debbano, per ragioni evolutive e adattive, «riflettere»[680] le proprietà spaziotemporali dell'ambiente circostante, fatto che a sua volta entra in stridente contrasto con le funzioni della categorizzazione percettiva, giacché quest'ultima suppone che un dato fenotipo ritagli il mondo dei segnali in base a categorie a lui utili, ma inesistenti nell'ambiente[681]. Insomma, se si presume l'esistenza di un mondo non definito a priori e imprevedibile, si statuisce da soli il divieto di poterne rispecchiare le caratteristiche distintive. D'altra parte, se si predono le mosse dall'idea che possegga una sua forma legisimile, diventa poi impossibile poterlo concepire nella maniera anzidetta. Insomma, da qualunque angolo visuale si consideri il problema, risulta sempre la contraddittorietà degli enunciati in questione, fatto che finisce inevitabilmente con l'invalidare l'interpretazione sotto esame[682].

[675] Cfr. id., *A universe of consciousness*, cit., pp. 93-94.
[676] E. Boncinelli, *Il cervello, la mente e l'anima*, cit., p. 93, p. 173.
[677] Cfr. G. Edelman, *The remembered present*, cit., p. 240.
[678] J.-P. Changeux, P. Ricœur, *Ce qui nous fait penser*, cit., p. 120.
[679] Cfr. ibid., pp. 100-101; G. Edelman, *Costruire un'immagine del cervello*, cit., p. 158.
[680] G. Tononi, *Prefazione*, cit., p. XXVI-XXVII; G. Edelman, *The remembered present*, cit., pp. 46 e sgg., p. 243. Cfr. inoltre I. Stewart, J. Cohen, *Figments of reality*, cit., p. 7: «Rispecchiamo il mondo fuori di noi in un altro entro la nostra testa: le nostre percezioni di quel mondo. Si tratta di uno specchio deformante, di una rappresentazione imperfetta, ma a noi sembra *reale*».
[681] Cfr. G. Edelman, *Costruire un'immagine del cervello*, cit., pp. 148-149, p. 166.
[682] Suona involontariamente ironico, in questo contesto, se si tiene presente il principio di coerenza, l'enunciato di Edelman, secondo il quale «l'ideale della scienza è quello di rendere conto nel modo più semplice possibile dei fatti del mondo» (ibid., p. 153).

Oltretutto, la catena di statuizioni contrastanti in causa sembra non avere mai fine, giacché se si presume che sia il soggetto a portare nell'ambiente circostante un ordine semantico stabilito, come statuito precedentemente, allora anche questa convinzione entra subito in contraddizione tanto con l'idea che nella struttura del mondo sia vigente un sistema oggettivo di regolarità naturali[683] quanto con la natura ipotetica di tale ordine, con il supposto carattere congetturale e soltanto presupposto della sua esistenza (in fin dei conti, la categorizzazione e la ricorsività sono soprattutto proprietà interne dell'attività cerebrale, ordinano e organizzano i processi cognitivi più che dati di senso). La soluzione a tutte queste impasse, naturalmente, risiede nell'aperto riconoscimento dello status stipulativo e negoziale di tutti i fondamenti concettuali dell'interpretazione, che rivelano in tal modo la loro natura di assunzioni dell'osservatore. Infatti, ci spiega Edelman, senza rendersi conto tra l'altro di mescolare tra loro paradigmi differenti (fatto che gli consente però di far sparire i loro aspetti altamente problematici da un punto di vista epistemologico), «la teoria *assume* che il mondo sia strutturato come descritto dalla teoria quantistica dei campi, dalla teoria della relatività e dalla meccanica statistica [...] In aggiunta a questi vincoli fisici, la teoria *assume* anche che tutti gli aspetti, strutturali e funzionali, del cervello possano essere attribuiti in definitiva all'evoluzione, così come descritta dalla teoria della selezione naturale»[684].

L'essenziale attributo congetturale e dunque convenzionale, solo immaginato, benché a fini conoscitivi, di tutte le categorie basilari del modello di Edelman trova una sua conferma ulteriore e pressoché definitiva – dimostrando oltre ogni ragionevole dubbio la natura autoreferente del pensare nell'ambito della sua impostazione – negli argomenti sviluppati nel suo testo più impegnativo e sofisticato, l'epitome massima e più recente della sua pluridecennale ricerca biologica nell'ambito delle neuroscienze. In questo denso e complesso volume, infatti, lo scienziato statunitense ritiene che «gli eventi selettivi che hanno condotto alla nascita del codice genetico abbiano seguito un differente set di regole rispetto alle leggi della chimica e della fisica che governano i legami covalenti degli acidi nucleici», tanto che a suo avviso è possibile sostenere che esse di fatto «vanno oltre le leggi scientifiche della fisica o della chimica». In fin dei conti, si sostiene, «benché il mondo obbedisca a leggi fisiche, esso non si comporta come un nastro magnetico» in cui tutto è codificato in anticipo («La danza delle api – chiarisce Edelman – implica informazione, non così la formazione di un cristallo»)[685].

[683] id., *The remembered present*, cit., pp. 268-271.
[684] Ibid., p. 240; corsivo mio. Cfr. inoltre ibid., pp. 3-20, pp. 39-41.
[685] Tutti i passi citati in id., *A universe of consciousness*, cit., pp. 209-214.

Se questo è vero, a parere dello studioso statunitense se ne può allora inferire la sintesi seguente: «Noi crediamo che esista un mondo reale, quello descritto dalle leggi della fisica, le quali finora paiono valide dappertutto. In quanto esseri umani, dobbiamo seguire queste leggi senza eccezioni perché ci siamo evoluti in tale mondo da antiche origini animali. In quanto sistemi viventi, siamo anche soggetti a vincoli evolutivi non presi in considerazione dalle leggi della fisica. La coscienza, benché speciale, emerge come risultato di innovazioni evolutive nella morfologia del nostro cervello e del nostro corpo. La mente emerge dal nostro organismo e dal suo sviluppo: è incorporata e perciò parte della natura»[686]. Ovviamente, anche queste enunciazioni seguono in linea retta dalle due «assunzioni» sopra menzionate[687], e possono dunque essere considerate anch'esse delle statuizioni regolative – arbitrarie ut sic – del soggetto scientifico. Di per sé, dunque, attraverso la loro stessa natura, simili asserti rappresentano soltanto enti di pensiero dell'osservatore, non caratteri specifici di qualche oggetto esterno. Tuttavia, esse implicano anche una crux loro propria che in pratica confuta tutte le distinzioni che loro tramite si è cercato di accreditare. Se il genoma infatti, benché nato fortuitamente dal mondo fisico, rappresenta esso stesso la Natura entro il dominio del vivente e si trova dunque sin dapprincipio all'interno del cervello umano, è allora evidente il fatto che quest'ultimo – mediante il codice genetico e comunque anche per mezzo dell'epigenesi – costituisce una forma biologica dell'Universo, la realizzazione bio-chimica del carattere ontologico dell'Essere, della realtà in sé, di un ordine nomologico di cui anche il regno organico rappresenta un effetto complesso e sofisticato (come era del resto già stato spiegato da Jacob e Boncinelli). D'altro canto, nella misura in cui anche tale ordine sovrano non può essere altro, per forza di cose, che una nostra congettura ipotetica, tutti i distinguo inferiti dalla sua esistenza virtuale non potranno che rappresentare realtà cognitive, configurazioni locali e singole – in rete – di un unico ed estremamente articolato paesaggio mentale di natura ricorsiva.

A ben guardare le cose, non può esservi alcuna effettiva differenza di genere o di principio tra mente e mondo, tra conoscenza e realtà, sia perché qualunque loro demarcazione non potrebbe che derivare da una nostra assunzione, sia perché in ogni caso la loro distinzione non potrebbe che prendere forma all'interno dei nostri processi di pensiero, intrinsecamente alla spinta attività immaginaria del nostro cervello (nell'ambito della quale proliferano di continuo

[686] Ibid., p. 215.

[687] Cfr. l'ulteriore precisazione di Edelman ibid.: «Tutti i succitati enunciati seguono da ciò che abbiamo definito assunzione fisica e assunzione evolutiva, giacché entrambe sono sottese alla nostra teoria». Un chiarimento dirimente in merito ai principi epistemologici dello scienziato statunitense è fornito ibid., pp. 12-19.

nuove sfere del sapere). Da questo punto di vista, ogni differenziazione tra i due domini (ed ogni sistema d'idee dedotto e costruito a partire da questa) non potrebbe che rappresentare l'esito di un atto di ragione e configurarsi come una proprietà della mente stessa secreta dalla sua fervida e attiva o proiettiva dinamica neuronale interna. Anche quando Edelman spende considerevoli energie concettuali per argomentare la diversità ed insieme la «vita in proficua simbiosi»[688] dell'«ordine materiale del cervello» e di quella entità impalpabile ed eterea che chiamiamo pensiero, egli non riesce realmente a dimostrare l'esistenza di una qualche diversità sostanziale tra i due sistemi. Se «la coscienza emerge da certe disposizioni nell'ordine materiale del cervello», quest'ultimo dev'essere comunque identificato col «mondo reale delle cose sensibili e misurabili studiato dagli scienziati», ed anche se esso «è considerevolmente molto più sottile di quanto a prima vista appaia», resta il fatto che rappresenta tutto quanto per noi v'è da capire. Qual è allora la reale differenza tra i due regni? Ecco la risposta del neurobiologo statunitense: «Il fatto è che il pensiero cosciente consta di un set di relazioni con un significato che *va al di là* della sola energia e materia (benché le comprenda entrambe)». Se poi ci si domanda che cosa si debba pensare della «mente che dà origine a quel pensiero», anche in questo caso si deve dire che essa è «sia materiale sia piena di significato». Insomma, questo è lo stato delle cose:

«Esiste una base materiale per la mente in quanto set di relazioni: l'azione del nostro cervello e di tutti i suoi meccanismi, dal basso all'alto, dagli atomi al comportamento, risulta in una mente che può essere coivolta in processi che producono significato. Nel mentre *genera* [generating] queste relazioni immateriali che sono riconosciute da lei stessa e da altre menti ancora, questa mente si basa completamente su ed è dipendente dai processi fisici che avvengono entro il suo funzionamento, in quelli di altre menti e negli eventi coinvolti nella comunicazione. Non esistono due separati domini della mente e della materia, così come non v'è alcun fondamento per il loro dualismo. Ovviamente, esiste un regno creato dall'ordine fisico del cervello, del corpo, ed il mondo sociale in cui il significato è coscientemente definito. Questo significato è essenziale tanto per la nostra descrizione del mondo quanto per la sua comprensione scientifica. Sono le soprendenti strutture materiali complesse del sistema nervoso e del corpo che *fanno nascere* [give rise] i nostri processi mentali dinamici e il significato. Non v'è bisogno di assumere nient'altro – non altri mondi né spiriti, o forze straordinarie finora misteriose [unplumbed], come la gravità quantistica»[689].

[688] Ibid., p. 220.

[689] Tutti i passi citati ibid., p. 219; corsivo mio. In merito a questa questione cfr. anche V. Mountcastle, *Brain science at the Century's ebb*, cit., pp. 1-2, pp. 13-14, pp. 28-29: «La

L'esemplare enunciazione della propria interpretazione compendiata in questo passo rende superfluo ogni ulteriore commento. Se in effetti non è indispensabile presupporre l'esistenza e l'agire di altre fonti e mediazioni per poter spiegare la cognizione umana, allora anche l'idea che il pensiero vada oltre la pura energia-materia da cui pure vien visto emergere cade sotto il medesimo principio e diventa una nozione superflua. Se non si può distinguere dal suo «ordine materiale»[690], la conoscenza non può che essere considerata una forma sublimata di quest'ultimo, un altro e più alto livello d'espressione – enormemente più sofisticato (visto che ci mette in grado di capire persino la sua probabile origine e la sua stessa culla naturale) – della medesima causa. In sostanza, le due istanze posseggono *identica natura* e l'unica loro apparente diversità risiede caso mai nel fatto che è la stessa nostra attività cognitiva – a rigore un effetto complesso della sua fonte – a metterci in grado di comprendere il suo status ed a generare tutti i distinguo in questione, financo quei caratteri che l'identificano come una metamorfosi (pensante) del suo sostrato ontologico[691]. Del resto, a parte questi rilievi, non è del tutto vero che nel paradigma di Edelman nient'altro, oltre al mondo materiale e al suo intimo ordinamento normativo, sia presupposto. Questa tesi, in effetti, è sia incompleta sia fuorviante. Come sappiamo, al contrario, nella misura in cui costituisce una nostra assunzione, detto mondo tanto non può più rappresentare un'innocua premessa metodologica di tipo solo epistemologico (giacché in ogni modo essa annienta il realismo fisico del modello scientifico in oggetto), quanto deve paradossalmente a sua volta presumere l'esistenza di un altro fondamento all'origine della sua nascita, giacché di fatto la sua natura e il suo esserci sono stati semplicemente considerati dall'osservatore come dati fattuali e trattati come fatti indubitabili, ovvero come altrettante «assunzioni metateoriche»[692]. La duplice congettura di partenza (ossia, Fisica + Evoluzione)[693], per un verso, deve dunque dare per scontato che esista un'altra realtà oltre a quella osservabile e misurabile; per l'altro verso, induce necessariamente un effetto altamente sgradevole nel seno stesso della concezione che l'adotta, giacché questa – *a seguire dai suoi stessi principi epistemologici* – si vede infine costretta a riconoscere la forma solo ipotetica e virtuale, e dunque afferente alla mente del singolo, del mondo esterno (che si configura adesso come un oggetto interno al pensiero, nato con questo e destinato a finire con

grande maggioranza [dei neuroscienziati] crede nel realismo fisico e nella idea generale che nessun agente metafisico nell'universo controlli o sia controllato dal cervello».

690 Ibid., p. 222. Cfr. inoltre ibid., p. 14: «We assume that consciousness is a special kind of physical process that arises in the structure and dynamics of certain brains».

691 Per l'uso del termine "ontologico" da parte di Edelman cfr. ibid., pp. 12-19.

692 Id., *The remembered present*, cit., p. 39.

693 Cfr. ibid., pp. 239-254.

esso)[694]. Tuttavia, è chiaro che in ogni modo tutte le precisazioni e le specificazioni, l'intera spiegazione di Edelman, con la sua riccamente articolata costellazione di concetti, rappresentano in definitiva un complesso set di distinguo proprio dell'osservatore, sono dimostrazioni e sistemi d'idee del suo intelletto incorporati in ultima analisi nell'attività immaginaria dell'individuo ed emersi da questa, costituiscono enunciati discrezionali del soggetto ed in quanto tali sono solo enti arbitrari-convenzionali – costruttivi ed autoreferenti al massimo grado – della sua ragione.

Se le cose stanno in questo modo, se veramente lo strato più profondo del paradigma di Edelman ospita o non differisce in nulla, nella sostanza, da una concezione autoreferente della cognizione, è ovvio che anche l'annosa e mai risolta questione del platonismo matematico, specialmente se vista con gli occhi delle neuroscienze odierne, assume ben altro profilo teorico, come si può facilmente comprendere. In un certo senso, il problema era già emerso nell'analisi di Stewart e Cohen, ma può adesso essere meglio precisato prendendo in considerazione, e leggendo in maniera più attenta magari, l'opinione degli stessi matematici che difendono l'impostazione in oggetto e quella di coloro che la criticano adducendo un'altra spiegazione per il potere predittivo e formale delle matematiche.

6. Platonismo matematico e biologia

Se è indubbiamente vero il fatto che «il processo neurale che tentiamo di caratterizzare quando studiamo le basi neurali della coscienza si riferisce in realtà a noi stessi – *è* noi stessi – in quanto osservatori consapevoli»[695], questa semplice circostanza implica tuttavia il divieto di poter rimuovere o cancellare il soggetto dall'ambito della conoscenza scientifica[696]. A differenza di altre entità che in altri campi disciplinari possono essere trattate «come un oggetto esterno» (fatto che tuttavia configura queste istanze, nuovamente, come nostre assunzioni), nel caso «della coscienza *siamo noi stessi ciò che noi descriviamo* scientificamente»[697]. Questa constatazione, per quanto a prima vista anche troppo ovvia, ha degli effetti considerevoli sullo status della categoria attualmente in discussione, e si

694 Cfr. id., *A universe of consciousness*, cit., pp. 1-2. La stessa, identica convinzione si trova in I. Stewart, J. Cohen, *Figments of reality*, cit., p. 5: «Ciascuno di noi abita entro un universo personale; in un certo senso ciascuno di noi *è* un personale universo, giacché se veniamo distrutti allora il nostro universo personale svanisce con noi».

695 Ibid., p. 13.

696 Cfr. ibid., p. 209.

697 I passi citati ibid., p. 14.

può dire che la rivolti come un guanto, almeno potenzialmente, facendola apparire sotto una luce completamente nuova. Ovviamente, se forse può apparire discutibile pretendere di poter attribuire al platonismo la natura assegnatagli dai matematici, del pari problematico pare pensare di poter dirimere la questione semplicemente negando in un modo o nell'altro la loro interpretazione, magari obiettando loro di assumere la posa di un'élite sacerdotale[698]. Vediamo da vicino intanto, tramite la loro diretta voce, cosa pensano i platonici del loro oggetto ed in quale maniera ne specificano i caratteri.

Da un punto di vista standard, così come almeno viene tradizionalmente concepito, il paradigma platonico possiede una serie di caratteristiche permanenti strettamente imparentate tra loro ed interdipendenti, tutti petali di uno stesso fiore. Ad avviso di un eminente rappresentante di questa corrente di pensiero, la matematica «è assoluta, universale, e quindi indipendente da qualsiasi influenza culturale»: pertanto essa deve essere vista come un sapere libero da ogni «involucro culturale»[699]. Tanto è vero questo, che gli oggetti matematici vengono considerati da questa scuola scientifica come un mondo «preesistente»[700] rispetto a noi e al di fuori ovvero – per meglio e più correttamente dire – «al di là» della mente umana[701]. In un certo senso, l'universo della matematica appartiene ad una realtà che è indispensabile «distinguere nettamente»[702] e «dissociare»[703] da quella fisica, giacché i due domini non si ricalcano né obbediscono alle stesse leggi. La cosa è talmente vera per il platonico che persino tra il cervello umano, i suoi sistemi assiomatici e logico-deduttivi, e il mondo matematico deve essere supposta una «necessaria distinzione» finalizzata a «separarli»[704]. In fin dei conti, precisa Connes, il nostro cervello è solo uno «strumento concettuale»[705] tramite cui esploriamo il continente delle matematiche. Se il

[698] Cfr. Aa. Vv., *L'ape e l'architetto. Paradigmi scientifici e materialismo storico*, Feltrinelli, Milano, 1977, p. 69. Per la verità, non è che Cini avesse poi tutti i torti nel denunciare quell'atteggiamento. Se si dovesse infatti credere a Richard Dedekind, «i matematici sono di razza divina e possiedono, senza alcun dubbio, un potere creativo – in modo del tutto particolare per le cose della mente», citato in B. Mandelbrot, *Des monstres de Cantor et de Peano à la géométrie fractale de la nature*, nel volume di Aa. Vv., *Penser les mathématiques*, cit., p. 229.

[699] I passi citati sono di Alain Connes, in J.-P. Changeux, A. Connes, *Pensiero e materia*, cit., p. 13.

[700] ibid., p. 87.

[701] Cfr. ad es. ibid., pp. 18-24, p. 28, p. 34, p. 59.

[702] ibid., p. 21.

[703] ibid., p. 32.

[704] I passi citati in A. Connes, *Triangle de pensées*, Odile Jacob, Paris, 2000, p. 38.

[705] J.-P. Changeux, A. Connes, *Pensiero e materia*, cit., p. 32, p. 41; id., *Triangle de pensées*, cit., pp. 33-41, pp. 46-50, p. 52.

mondo matematico viene progressivamente scoperto dalla mente umana e costituisce anch'esso, come le altre discipline, un campo in cui le conoscenze si evolvono[706], non per questo può essere reso identico a quello naturale. Il sapere via via acquisito dal matematico, da questo punto di vista, ha una sua storia e si configura come un insieme di scoperte relative ad un mondo inesauribile di oggetti mai completamente formalizzabile[707]. Di fatto, la sua «intuizione non proviene dalla realtà fisica»[708] ed il sostrato «indipendente» e «immutabile»[709] di cui parla la matematica «non è localizzato nel tempo e nello spazio»[710]. Questo aspetto della cosa è talmente importante per la concezione in discussione che l'idea in causa viene continuamente riformulata. Come spiega ancora Connes, le matematiche hanno un oggetto «altrettanto reale delle altre scienze, ma che non è materiale e non è localizzato né nello spazio né nel tempo. Tuttavia, esso ha un'esistenza altrettanto stabile della realtà esterna e le matematiche ci si scontrano un po' come ci si scontra con un oggetto materiale nella realtà esterna. La realtà di cui parlo, dal fatto che essa non è localizzabile né nello spazio né nel tempo, quando si ha la fortuna di svelarne un'infima parte, dà una sensazione di gioia straordinaria in ragione del sentimento d'intemporalità che ne deriva»[711].

Benché possa sembrare, almeno a prima vista, una sorta di feticismo dell'immateriale[712] o di «ivresse matematica»[713], in effetti il modello platonico con queste sue ultime tesi, enunciate allo scopo di differenziarsi da tutte le altre interpretazioni della matematica[714], deve fare fronte ad una serie di rompicapo concettuali di non poco rilievo. Intanto, la comoda rappresentazione dell'oggetto delle scienze fisiche in termini di «struttura e organizzazione della materia»[715] – ovvero: «realtà oggettiva esterna indipendente»[716] – ignora totalmente l'effet-

[706] Cfr. ibid., pp. 32-44.

[707] Cfr. A. Connes, *Triangle de pensées*, cit., pp. 44-61.

[708] J.-P. Changeux, A. Connes, *Pensiero e materia*, cit., p. 23.

[709] ibid., p. 32.

[710] ibid., p. 44. Cfr. ancora la precisazione di Connes ibid., p. 34: «Quando parlo dell'esistenza indipendente della matematica, io non la localizzo assolutamente nella realtà fisica [...] Io credo che il matematico sviluppi un "senso", irriducibile alla vista, all'udito e al tatto, che gli permette di percepire una realtà vincolante come la realtà fisica ma molto più stabile, perché non localizzata nello spaziotempo».

[711] A. Connes, *Triangle de pensées*, cit., pp. 38-39.

[712] Questa ad es. è l'opinione di Changeux: cfr. *Pensiero e materia*, cit., pp. 37-38.

[713] A. Connes, *Triangle de pensées*, cit., p. 199.

[714] Cfr. ad es. ibid., pp. 9-10.

[715] Ibid., p. 9, p. 38.

[716] ibid., pp. 183-185. Degno di nota è il fatto che in tutte queste pagine si confondano tra loro, senza alcun distinguo, i punti di vista di d'Espagnat, Omnès, Gell-Mann e Pen-

tivo stato della questione, la cui natura come sappiamo è opposta ed infinitamente più complessa rispetto a quella che ci viene presentata. D'altro canto, non appena ne parlano dal loro punto di vista più strettamente professionale, i platonici confessano apertamente il carattere stipulativo del presupposto in questione: «L'esistenza di un mondo materiale esterno è un semplice *a priori*», alla stessa stregua di quel mondo matematico «la cui esistenza è per essi indubbia e di cui scoprono la struttura»[717]. Inutile insistere oltre sull'intrinseca fallacia di questi argomenti.

Del resto, i problemi veri e propri, insormontabili bisogna dire, nascono dall'interno stesso del discorso platonico, a partire paradossalmente dalle sue stesse enunciazioni. Naturalmente, v'è una logica a loro fondamento, ma ciò non impedisce loro d'infilarsi in un vicolo cieco nel tentativo di sottrarsi alla crux che essa ospita. Infatti, se si prendono le mosse dalla convinzione che la realtà matematica *non* «si situi nel mondo fisico», tanto che non si possono «identificare certi oggetti naturali con la matematica»[718], diventa poi impossibile poter sostenere che «la matematica *governa* l'organizzazione dei fenomeni naturali»[719]. Se è vero, come si pensa sia, che esiste una «distinzione *completa*»[720] tra natura e mondo matematico, allora da questo presupposto segue necessariamente il divieto di poter «percepire una realtà vincolante come la realtà fisica ma molto più stabile, perché non localizzata nello spaziotempo»[721]. Se è vero che rispetto all'universo materiale delle cose la realtà matematica «è altro» ed «è altrove»[722], da questa basilare premessa deriva in linea retta la negazione della possibilità di poterne fare esperienza, giacché essendo fuori e al di là del dominio empirico e fenomenico essa semplicemente non è né può essere compresa dal nostro intelletto (né, tanto meno, esperita). Quando Connes sostiene che il mondo matematico può essere percepito dal nostro cervello[723], egli di fatto enuncia solo una contraddizione in termini, giacché prima ha stabilito che esso *non ha* natura sensibile e comunque *non appartiene* alla realtà fisica. Il fatto soprendente è che egli, senza apparentemente rendersi conto di violare il primo

rose. Il famoso rigore della logica matematica, per quanto ritenuto insignificante da Thom, questa volta sembra addirittura essere venuto meno.

[717] I passi citati ibid., pp. 9-10, p. 53.

[718] J.-P. Changeux, A. Connes, *Pensiero e materia*, cit., p. 51.

[719] ibid., p. 59; corsivo mio.

[720] A. Connes, *Triangle de pensées*, cit., p. 46, p. 15.

[721] J.-P. Changeux, A. Connes, *Pensiero e materia*, cit., p. 34.

[722] A. Connes, *Triangle de pensées*, cit., p. 48.

[723] Cfr. J.-P. Changeux, A. Connes, *Pensiero e materia*, cit., p. 21.

criterio del proprio paradigma[724], riesce a coniugare questi due asserti contrastanti ed inconciliabili in un'unica formulazione, paradossale persino nella sua enunciazione linguistica: «Ammetto, per uniltà, che il mondo matematico esiste indipendentemente dalla maniera in cui noi lo percepiamo, *e che non è localizzato nel tempo e nello spazio*. Ma il nostro modo di concepirlo obbedisce a regole molto vicine a quelle della biologia. L'evoluzione della nostra percezione della realtà matematica sviluppa in noi un senso nuovo che ci permette di accedere a una realtà che non è né visiva né uditiva, *ma di un'altra natura*»[725].

Benché sia consapevole del fatto che la differenziazione radicale tra le due sfere solleva subito «il problema delle loro relazioni»[726], Connes al pari di Thom non è in grado di spiegare in che maniera, tramite quale mediazione specifica ed osservabile, sia possibile entrare in contatto con una realtà che non fa parte del nostro mondo, che addirittura *non esiste* nello spazio-tempo della nostra specie, l'unico dominio del resto in cui noi si possa diventare consapevoli di qualcosa e si possa legittimamente aspirare a conoscerlo. Senza avere chiara cognizione, a prima vista almeno, del carattere intrinsecamente problematico della biologia contemporanea né delle profonde tendenze epistemologiche all'opera al suo interno, Connes inferisce direttamente dalla parentela con quest'ultima – ma in modo *avverso* alla sua interpretazione delle cose – una serie di enunciati che finiscono col portare alla luce del sole le più autentiche tendenze del suo modello. Asserire infatti che «la realtà matematica è della stessa natura» del «mondo materiale che ci circonda»[727] – sostenere financo che «è esattamente la stessa»[728] –, oltre ad infilarsi di nuovo (*in maniera nuova*) entro la precedente contraddizione logica, significa in sostanza riconoscere che entrambe le istanze posseggono in definitiva una identica struttura convenzionale, un'unica origine negoziale. Poiché sappiamo che l'oggetto della biologia odierna (neo-darwiniana o meno) rappresenta un postulato della mente, e per di più un postulato necessario all'intelligiblità del vivente, predicare l'identità delle due realtà può voler dire soltanto ammettere la loro pari natura stipulativa.

La cosa, del resto, è inconsapevolmente ma apertamente riconosciuta dallo stesso scienziato francese quando afferma che il mondo matematico «esiste al di fuori di noi perché tutti i matematici *si accordano* sulla sua struttura indipendente

[724] Si tratta del principio di coerenza: cfr. *Triangle de pensées*, cit., p. 42, pp. 97-99, pp. 153-159, p. 170

[725] J.-P. Changeux, A. Connes, *Pensiero e materia*, cit., p. 44.

[726] ibid., p. 51.

[727] ibid., p. 28.

[728] ibid., p. 59.

materia con cui la matematica, a rigore, non ha alcun rapporto. Come possano entità senza alcun legame entrare in interazione e come soprattutto possa poi la ragione umana afferrare e percepire – spiegare o comprendere – le categorie matematiche resta un vero mistero. Evidentemente, il platonismo, comunque declinato, positivo oppure non ontologico[742], non è in grado di uscir fuori dalle proprie impasse. Per poterlo fare, v'è bisogno di un altro punto di vista, di altre e più pregnanti spiegazioni per poterci rendere intelligibile la logica più intrinseca della matematica (ammesso e non concesso che ciò sia possibile).

Poiché il ventaglio delle interpretazioni è incredibilmente ampio e differenziato[743], e poiché occorre tenere in debita considerazione il fatto che normalmente le diverse concezioni sono un «miscuglio inconsistente» e addirittura una «contraddittoria mistura»[744] di varie credenze, conviene restringere il campo delle tendenze alle «opzioni condivise» ancora oggi[745]. In modo particolare, se si esclude tanto di poter ridurre la matematica a semplice gioco delle regole o manipolazione di simboli[746] quanto di poterla identificare con uno «strumento tecnico» per il calcolo quantitativo e la padronanza numerica dei fenomeni[747], restano sostanzialmente tre scuole di pensiero direttamente o indirettamente legate alla biologia e fortemente imparentate tra loro.

La prima, come si è visto, sostiene che in fin dei conti la mente umana, quando crea la sua realtà, non fa altro che *riflettere* nelle proprie strutture cognitive le simmetrie matematiche presenti nel mondo fisico. Nelle stesse parole di questi studiosi: «il sistema occhio/cervello si è evoluto per incorporare le simmetrie che il mondo esterno gli presenta»[748]. Secondo questo punto di vista, non è tanto il processo evolutivo che avrebbe suscitato l'emergere di questa proprietà, quanto all'opposto è l'evoluzione che avrebbe accompagnato la naturale propensione del cervello umano ad estrarre dati significati dai segnali sensoriali. Come ci viene spiegato, «l'evoluzione rinforza questa tendenza perché quelle caratteristiche mentali non sono accidenti: esse sono "finzioni della realtà" – tracce nella mente di cose reali che sono effettivamente là fuori in quel-

[742] Cfr. per questa distinzione J. Petitot, *La philosphie transcendentale et le problème de l'objectivité*, Éditions Osiris, Paris, 1991, pp. 73 e sgg.
[743] Cfr. G. Lolli, *Filosofia della matematica. L'eredità del Novecento*, Il Mulino, Bologna, 2002; P. Odifreddi, *La matematica nel Novecento*, Einaudi, Torino, 2000; F. Patras, *Il pensiero matematico contemporaneo*, Bollati Boringhieri, Torino, 2006.
[744] I passi citati in G. Lolli, *Filosofia della matematica*, cit., p. 239.
[745] ibid., p. 7.
[746] Questa, lo si ricorderà, era la convinzione di Boncinelli: cfr. E. Boncinelli, U. Bottazzini, *La serva padrona*, cit., pp. 213-214.
[747] Cfr. Aa. Vv., *Penser les mathématiques*, cit., pp. 197-198.
[748] I. Stewart, J. Cohen, *Figments of reality*, cit., p. 173.

l'universo in cui questa mente si è evoluta»[749]. Il mondo virtuale delle matematiche che conosciamo e di cui ci parlano i matematici – se facciamo astrazione, per il momento, dalle ambiguità e financo dalla forma tautologica del ragionamento in oggetto – sarebbe dunque il rispecchiamento (o mappa) concettuale di una realtà avente natura indipedente e oggettiva.

La seconda rappresentazione sembra sviluppare, almeno a prima vista, un'interpretazione in parte diversa della logica matematica. Per tale variante, caldeggiata nella fattispecie da Bottazzini, «gli oggetti della matematica sono prodotti del pensiero, delle creazioni, delle invenzioni, non delle scoperte di oggetti ideali preesistenti»[750]. D'altro canto, l'enunciato antiplatonico viene ulteriormente precisato non appena si chiarisce che i concetti della matematica costituiscono in fondo «l'oggettivazione e l'idealizzazione» di oggetti concreti e di «dati d'esperienza»[751], giacché il fine delle «libere creazioni del pensiero umano»[752] è innanzitutto quello di «conoscere la realtà in cui viviamo»[753]. Se i nostri sistemi simbolici sono «astrazioni di esperienze empiriche»[754] e in primo luogo «un prodotto della mente» il cui scopo è soprattutto quello di «formalizzare in termini matematici i dati d'esperienza»[755], è naturale che essi debbano essere considerati un dominio «della scienza sperimentale»[756]. Tutto ciò segue in linea retta da un principio epistemologico di fondo che viene sposato anche da questa impostazione: «nel mondo esistono gli enti fisici e poi gli enti mentali, e tra gli enti mentali ci stanno pure i triangoli, i quadrati, le equazioni differenziali e... tutti gli oggetti della matematica»[757].

D'altro canto, nella misura in cui rappresentano categorie «del nostro spirito» (tanto che «in linguaggio kantiano potremmo dire che sono dei concetti sintetici a priori»)[758] e costrutti della nostra ragione, «tutti gli oggetti della matematica *non sono altro* che il prodotto dell'immaginazione umana»[759] ed in quanto tali «esistono più che altro nella mente dell'osservatore»[760]. Di fatto, secondo questa visione delle cose quando si parla di idee matematiche «in ogni caso si tratta di

[749] ibid., p. 174.
[750] E. Boncinelli, U. Bottazzini, *La serva padrona*, cit., p. 29.
[751] I passi citati ibid., pp. 32-33.
[752] Ibid., pp. 68-75.
[753] Ibid., p. 52.
[754] ibid., p. 141.
[755] I passi citati ibid., pp. 73-74.
[756] Ibid., p. 33.
[757] ibid., pp. 25-26.
[758] I passi citati ibid., p. 32.
[759] ibid., p. 63; corsivo mio.
[760] Ibid., p. 89.

enti creati dal nostro pensiero, dalla nostra mente, e quindi hanno tutti natura mentale»[761]. In un certo senso, l'enfasi costruttivista e circolare in questione era indispensabile al discorso in causa per poter contrastare qualunque eventuale messa in discussione della sostanziale autonomia del formalismo matematico[762], che in assenza di tale caratteristica avrebbe facilmente potuto essere ritenuto un semplice modello ipotetico-deduttivo della realtà. Al contrario, così perlomeno si afferma, la matematica è prima di tutto «lo studio delle proprietà di costruzioni mentali»[763] aventi la loro causa prima nei processi cognitivi che si attivano entro il nostro pensiero. Vista la cosa da questa prospettiva, si può adesso perfino asserire che «i matematici creano degli oggetti e costruiscono delle teorie scoprendo poco a poco le loro proprietà»[764], elaborando all'interno della loro mente la conoscenza di tale mondo formale. Da questo punto di vista, pare logico poter asserire che «gli enti matematici non siano espressione di un *logos* di incerta natura, ma siano prodotti della mente umana prima ancora che astrazioni dall'esperienza sensibile»[765].

D'altra parte, non appena ci si domanda da cosa dipenda il «successo pratico»[766] della matematica e perché essa «funzioni»[767] nella spiegazione dei fenomeni naturali e nello studio della natura, si scopre ben presto che questo fatto deriva direttamente dalla «storia evolutiva»[768] della nostra specie. Lasciamo che sia un matematico di professione a spiegarci l'idea in oggetto: «la matematica è una mirabile costruzione teorica frutto dell'intelligenza umana, di quella che è stata chiamata evoluzione culturale, che è coerente con le nozioni aritmetiche e geometriche elementari che abbiamo connaturate nel cervello, risultato dell'evoluzione biologica, che hanno consentito alla specie di sopravvivere»[769].

L'opinione in oggetto, che avrebbe voluto essere in sostanza una refutazione del platonismo, è condivisa anche da un altro autorevole rappresentante della disciplina, una vera e propria autorità in materia (sia per il rilievo internazionale della sua produzione scientifica sia per il carattere sofisticato e dettagliato della sua interpretazione).

[761] ibid., pp. 154-155.
[762] Cfr. ad es. ibid., p. 23, p. 198: «la matematica non è solo uno strumento che ci traghetta da enunciati sicuri ad altri, altrettanto sicuri. Il formalismo matematico ha, per così dire, una propria autonomia».
[763] Ibid., p. 143.
[764] ibid., p. 29.
[765] ibid., pp. 213-214.
[766] Ibid., p. 39.
[767] ibid., p. 44, p. 63.
[768] ibid., p. 85.
[769] ibid., pp. 200-201. Cfr. ancora ibid., pp. 44-47, pp. 84-86, p. 142, p. 215.

Lolli è infatti convinto che vi siano «sostanzialmente due opzioni» per poter spiegare in modo nuovo la matematica: o essa ha «una realtà sua propria oggettiva, ed un'esistenza nella mente», oppure «è prodotta dalla mente» e costituisce «una creazione dello spirito, o della ragione»[770]. Esclusa la prima alternativa, troppo simile all'autoreferenza platonica, non resta che concepire i concetti matematici come se fossero un'invenzione ed una costruzione – veri e propri «atti di creazione» – del pensiero dell'osservatore, della sua attività concettuale[771]. Del resto, in questa rappresentazione delle cose «la matematica ha a disposizione il confronto sperimentale con la realtà come criterio di controllo, e prima ancora d'ispirazione»[772], e può dunque differenziarsi da qualunque forma di fondamentalismo[773]. Da qui in poi, infatti, la matematica non può più essere identificata con una «autosufficiente costruzione astratta, come se esistesse solo essa»[774]. Oltretutto, una concezione di questo tipo le consente anche di prendere le distanze da ogni sua unilaterale presentazione e dalle obiezioni che potrebbero derivarne. Se si ammette infatti «il carattere a-priori della matematica, è prevedibile che si veda posta la domanda sulla sua perfetta adesione al mondo contingente; se si sostiene la sua origine e radicamento nel mondo, viene da dover spiegare il suo apparente carattere di necessità, o di indipendenza dall'esperienza»[775]. Stando così le cose, se effettivamente la matematica è una costruzione della nostra mente[776], è allora indispensabile considerarla un sapere «umanistico» ed «un'attività umana» socialmente e storicamente determinata. In fin dei conti, chiarisce Lolli, «la matematica è prodotta da esseri che, per quanto limitati e soggetti ai condizionamenti e alle regole della vita associata, sono in grado di sviluppare un'attività intellettuale che contempla elementi, come gli schemi e i pattern, che si sono rivelati utili alla conoscenza del mondo, e che non sono né materiali, né impressi nella materia né pura convenzione sociale»[777].

Senza in apparenza rendersi conto di formulare degli enunciati contraddittori, paradossali in un matematico di professione, Lolli tuttavia va incontro ad un rompicapo insolubile non appena presenta i «prodotti formali» dei nostri processi cognitivi in guisa di oggetti aventi «carattere universale, a-temporale, transculturale»[778]. Un primo stridente conflitto, è evidente, ha luogo tra la supposta

[770] I passi citati in G. Lolli, *Filosofia della matematica*, cit., p. 185.
[771] Cfr. ad es. ibid., pp. 105-109.
[772] Ibid., p. 26.
[773] Si veda ad es. ibid., p. 214.
[774] ibid., p. 255.
[775] ibid., p. 46.
[776] Cfr. ibid., p. 88, p. 245.
[777] I passi citati ibid., pp. 256-257.
[778] Ibid., p. 258.

natura umana della matematica e la sua asserita natura assoluta, fatto che finisce con l'ingenerare un'antinomia insostenibile. Se infatti i concetti matematici hanno un fondamento cognitivo, non possono rappresentare entità ontologiche, e viceversa. Del resto, un secondo irresolubile problema si staglia direttamente dall'interno dell'altra asserzione. Se infatti gli enti matematici nascessero dal nostro pensiero ma non avessero radici bio-fisiche (né evolutive né neuronali), ammesso che ciò sia ipotizzabile in maniera coerente, non potrebbero più essere ritenuti dei «prodotti della nostra ragione», come all'inizio invece si supponeva. Anche in questo caso, come nel precedente, ci si infila solo in un circolo vizioso senza soluzione alcuna, giacché ogni estremo della coppia – allo stesso momento e dal medesimo punto di vista – nega l'altro e ne costituisce l'antitesi più completa.

L'aspetto ancora più sconcertante delle ultime asserzioni di Lolli, e cioè l'assunto relativo all'asserita natura indipendente e fuori del tempo dei «prodotti formali» dei nostri processi di pensiero, risiede tuttavia nel fatto che con esse – a prescindere dalle intenzioni – si finisce col legittimare il platonismo, giacché il loro primo significato equivale a negare l'esistenza di vincoli naturali per i sistemi simbolici della matematica. Se veramente questi ultimi possedessero tratti ontologici e fossero universali e a-temporali, non sarebbe più possibile poi poterli considerare degli artefatti umani, delle «creazioni» del nostro intelletto. Se si pensa all'energia intellettuale spesa da Lolli per distinguersi dall'impostazione platonica, definita «falsa e ingannevole»[779], persino «irreale»[780], risulta davvero paradossale ed inspiegabile doverne constatare la concordanza di fondo. D'altro canto, se l'interpretazione in oggetto approda a esiti indesiderati ed inattesi, non si può certo dire che l'altro paradigma rappresenti un punto di vista alternativo. Tutto l'opposto.

Concepire il formalismo matematico come un che d'innato e di connaturato alla mente umana non permette infatti la soluzione di alcun problema. Caso mai, anzi, ne solleva di nuovi. Se infatti la matematica concorda con precisione incredibile col mondo fisico ed è nel contempo una nostra creazione, questa semplice circostanza non solo rende ancora più enigmatica la loro intima correlazione, come sostiene Penrose[781], ma in pari tempo porta alla luce del sole la tautologia implicita in tutta l'argomentazione sotto esame, invalidandone l'analisi e le conclusioni. Se è certamente vero che le origini del platonismo matematico debbono essere rinvenute nella distinzione e separazione tra natura e matematica realizzatesi nel corso di un processo culminato nell'Ottocento[782] – evento che ha disgiunto la matematica dalla teologia e contemporaneamente dal mondo fisico[783] –, questo stesso fatto costituisce un avvenimento sintomatico e altamente rivelatore. Se infatti si voleva evitare, a seguito del tramonto della legittimazione sacrale e divina, il soggettivismo e l'arbitrio, il collasso della conoscenza oggettiva in altri termini, era indispensabile ricorrere ad un fondamento altrettanto assoluto del precedente, precisamente ciò che il Mondo delle Idee ha prontamente messo a disposizione. Oltretutto, questa metamorfosi concettuale si è in pratica realizzata in parallelo alla rivoluzione quantistica (o forse l'ha addirittura favorita, se si assume che, seppure di poco, l'abbia preceduta)[784], quando col tramonto anche della fisica classica e con l'ingresso nel Novecento la comunità scientifica ha dovuto far fronte alla reincorporazione dell'osservatore umano nella conoscenza della realtà. Come sappiamo, anche il pensiero quantistico ha trovato il modo di aggirare – provvisoriamente almeno – le insidie epistemologiche insite nel suo approccio col ricorso al sapere intersoggettivo e al caso ontologico, concetti che gli hanno permesso di sospendere pro tempore, senza poterlo in alcuna maniera risolvere, il contenzioso sollevato dalla loro natura intimamente problematica.

Di fatto, anche la rappresentazione degli enti matematici in termini di «prodotti della mente umana»[785] non riesce a delineare un'interpretazione convincente e coerente del suo oggetto, e soprattutto alternativa rispetto alla scuola avversa. Si può anzi dire che i suoi argomenti si confutino da soli – circolarmente – in ragione del loro stesso contenuto. Se infatti, come è stato fatto, si prendono le mosse da un presupposto realista e si assume l'esistenza del mondo fisico, includendo in tali precondizioni anche il genoma e quindi la trasformazione delle specie (dedotte paradossalmente da mutazioni casuali del loro patrimonio genetico, considerato sin dal principio l'ordine invariante degli organismi), diventa poi del tutto contraddittorio incorporare la matematica nell'origine evolutiva del cervello umano, giacché così facendo ci s'infila in un'unica catena circolare di assunzioni congetturali del nostro pensiero, cosa che in caduta libera fa ripiombare la concezione in causa in pieno platonismo. Come questo, infatti, anche il suo paradigma comincia da una premessa ipotetica, da una statuizione dell'osservatore, e a partire da questa sviluppa poi il proprio tendenzial-

[779] ibid., p. 105.
[780] ibid., p. 255.
[781] Cfr. P. Donghi (a cura di), *Limiti e frontiere della scienza*, cit., pp. 95-99.
[782] Cfr. G. Lolli, *Filosofia della matematica*, cit., p. 85, p. 254.
[783] Cfr. ibid., pp. 84-85.
[784] Questa correlazione ovviamente non va considerata nel senso di *post hoc, ergo propter hoc*. Essa vuol piuttosto dire che la matematica ha offerto alla meccanica quantistica le precondizioni del suo sviluppo. Anche Eulero ha elaborato concetti matematici che solo in seguito hanno avuto un loro utilizzo all'interno delle comunità scientifica.
[785] E. Boncinelli, U. Bottazzini, *La serva padrona*, cit., pp. 213-215.

mente onnicomprensivo (vale a dire, comprensivo anche della propria smentita) sistema di concetti.

La circolarità della soluzione proposta, con la sua ricorsiva successione di postulati (fisici, evolutivi, epistemologici: Edelman docet!), apre la strada ad un'ultima impostazione biologica convinta di aver trovato una spiegazione originale della natura della matematica. Benché a questa corrente di pensiero scientifico si obietti di produrre resoconti che sarebbero «solo speculazioni venate di eccessiva teleologia evoluzionistica»[786], essa risulta oltremodo interessante ai miei fini perché si propone come un'aperta alternativa materialistica o quanto meno bio-fisica al platonismo. Preso atto dei rompicapo (irrisolti e molto probabilmente irrisolvibili nel quadro di pensiero in cui sono nati) a cui sono approdate tutte le altre concezioni, forse una diversa lettura del problema potrebbe addurre nuovi argomenti per la sua eventuale soluzione. Di sicuro ci è indispensabile per capire quale sia la reale posta in gioco della disputa.

Cosa sostiene questa sofisticata scuola biologica? Contrariamente alla immaginaria «*mathesis divina*» dei platonici[787], incomprensibile ai comuni mortali, ed alla sua pretesa di poter dare accesso «all'ultima verità» dell'universo[788], le neuroscienze ritengono che «gli oggetti matematici, tramite la forma ricorsiva e generativa che li caratterizza, appartengano tipicamente alla classe delle regole epigenetiche»[789], vale a dire a quei caratteri del nostro cervello derivanti dalla storia interna ed esterna dell'organismo, dal suo processo di sviluppo genetico e dalla costruzione culturale delle sue conoscenze, la cui simbiosi produrrà «una sintesi singolare» delle due condizioni[790]. Se le matematiche sono il prodotto diretto dell'organizzazione del cervello, degli stati fisici della macchina cerebrale[791], allora esse, più che un illusorio Mondo delle Idee, hanno prima di tutto il compito di descrivere la realtà del mondo, le proprietà e le regolarità intrinseche della materia[792], di quell'universo – naturale e umano, biofisico e sociale – dal quale hanno avuto origine.

[786] G. Lolli, *Filosofia della matematica*, cit., p. 249. Cfr. però, a smentita della troppo sbrigativa liquidazione dello studioso italiano, il volume di S. Dehaene, *La bosse des maths*, Odile Jacob, Paris, 1997, pp. 266-278, che disegna un'alternativa rispetto all'interpretazione dello stesso Lolli.

[787] J.-P. Changeux, *L'homme de vérité*, cit., p. 378.

[788] ibid., p. 226.

[789] ibid., p. 230.

[790] Cfr. ibid., pp. 320-324, p. 331, pp. 55-60; id., *Raison et plaisir*, cit., pp. 128-129; J.-P. Changeux, P. Ricœur, *Ce qui nous fait penser*, cit., pp. 11-17, p. 103, pp. 252-253.

[791] Cfr. J.-P. Changeux, A. Connes, *Pensiero e materia*, cit., pp. 18-30.

[792] Cfr. ibid., p. 49.

Di fatto, per questa scuola di pensiero le strutture matematiche son un qualcosa d'innato, formatosi spontaneamente nel corso del processo evolutivo, per mezzo del quale il nostro sistema nervoso può rappresentare il mondo esterno[793] e controllare in qualche maniera l'ambiente naturale dell'organismo. Le conoscenze matematiche dipendono dalla lunga evoluzione biologica dell'organizzazione del nostro cervello e debbono dunque essere considerate come «incorporate»[794] nei suoi tessuti cellulari. L'illusione platonica di «oggetti matematici reali ma immateriali»[795], indipendenti dall'osservatore e inaccessibili alla percezione sensoriale (e dunque in pratica inconoscibili), si dissolve non appena si fa mente locale al fatto che la realtà matematica costituisce «una costruzione umana» ed una elaborazione formale selettiva – sempre più sofisticata – di intuizioni «fermamente ancorate nel nostro cervello»[796]. D'altro canto, la stessa efficacia delle matematiche pone un «problema fondamentale» ai platonici, giacché nella concezione di questi ultimi non v'è alcuna ragione in grado di spiegare perché il mondo astratto del simbolismo matematico si conformi così bene al mondo concreto della fisica, visto che entrambi sono stati concepiti come reciprocamente indipendenti[797]. Al contrario, una risposta a tale insolubile rompicapo può essere ottenuta solo se si cambia prospettiva e si opta per una visione alternativa: «I numeri, come tutti gli oggetti matematici, sono delle costruzioni mentali le cui radici affondano, in ultima analisi, nell'adattamento del cervello umano alle regolarità dell'universo»[798].

Che queste obiezioni al platonismo matematico rappresentino degli argomenti difficilmente contestabili è provato anche dal fatto che, secondo Zeki, non possono in alcun modo esistere delle «forme ideali» che abbiano «un'esistenza nel mondo esterno senza riferimento al cervello»: «è di fatto neurologicamente impossibile concepire visivamente delle forme ideali senza un cervello che non sia stato esposto al mondo visivo sin dalla nascita»[799]. La cosa si spiega col fatto che le aree cerebrali specializzate nella percezione visiva degli

[793] Cfr. S. Dehaene, *La bosse des maths*, cit., p. 8, p. 12, pp. 45-47, pp. 68-70, pp. 96-99, p. 129, p. 150, p. 191, pp. 266-277.

[794] Ibid., p. 12, p. 191.

[795] ibid., p. 267.

[796] I passi citati ibid., pp. 269-271.

[797] Ibid., p. 274.

[798] ibid., p. 276. Cfr. globalmente ibid., pp. 266-277.

[799] I passi citati in S. Zeki, *Inner vision*, cit., p. 40. Cfr. ancora ibid., p. 42, pp. 90-91: «C'è qualcosa di neurobiologicamente insoddisfacente nel sistema platonico, giacché esso implica che l'Ideale esista al di fuori del cervello, nel mondo esterno. Da qui la ripugnanza per l'immagine di Platone, che la vedeva come un medium che può rappresentare solo una sfaccettatura di un esempio della verità, senza forse realizzare il fatto che l'Ideale non ha alcuna esistenza senza il cervello».

oggetti reali sono «geneticamente determinate e specificate»[800] e senza di esse nessuna percezione di forme è concepibile[801]. Lasciamo parlare lo scienziato inglese: «La neurologia è indifferente alla questione filosofica se vi siano in natura delle forme ideali esterne all'osservatore umano, giacché in pratica un soggetto deprivato della visione durante un periodo critico posteriore alla nascita non può riconoscere nemmeno un piccolo numero di oggetti tramite la vista, tanto meno un Ideale platonico o un Concetto hegeliano degli stessi»[802]. In sostanza, allora, «la neurobiologia deve prendere le distanze da ogni sistema platonico, giacché essa sostiene non solo che questa rappresentazione generale è costruita dal cervello, ma anche che non possono esservi Ideali di alcun tipo senza di esso»[803].

Secondo l'opinione di un altro studioso, poi, alla matematica è persino vietato spiegare se stessa, giacché ogni eventuale dimostrazione scientifica della sua presunta natura platonica si sottrae completamente – *in linea di principio* – ad ogni accertamento da parte dell'osservazione sperimentale. Da questo punto di vista, anzi, il platonismo si presenta più come una mitologia trascendente[804] che una vera teoria assoggettabile a controllo da parte dell'esperienza. Come spiega Lakoff, infatti, «ciò che la matematica degli uomini è, rappresenta una questione scientifica di tipo empirico, non un oggetto matematico o un problema filosofico a priori»[805].

La logica matematica non può dunque render conto della propria natura a causa del fatto che, paradossalmente, i suoi sistemi simbolici ed il suo formalismo non sono intelligibili entro il suo dominio. Infatti, se sono platonici, non possono essere assoggettati al giudizio dei fatti e dunque non possono essere ritenuti scientifici. D'altro canto, se si presume che essi esistano nella struttura

[800] Ibid., p. 93.
[801] Cfr. ibid., p. 96.
[802] Ibid., p. 94. Su questi stessi argomenti, vale a dire per una critica del Mondo platonico delle Idee e del Concetto hegeliano, cfr. inoltre id., *Art and the brain*, nel volume *The brain*, cit., pp. 73-84.
[803] Ibid., p. 95.
[804] Cfr. G. Lakoff, R. E. Núñez, *Where mathematics comes from*, Basic Books, New York, 2000, pp. XV-XVI, pp. 1-4, p. 9, pp. 80 e sgg.
[805] Ibid., p. 3. Cfr. inoltre ibid., p. 2: «Il problema dell'esistenza di una matematica platonica non può essere affrontata *scientificamente*. Nel migliore dei casi, può essere solo una questione di fede, simile in questo alla fede in Dio. Vale a dire, la matematica platonica, come Dio, non può in se stessa essere percepita o compresa tramite il corpo umano, il cervello e la mente. La scienza, da sola, non può né provare né confutare l'esistenza di Dio. Come con la concettualizzazione di Dio, tutto ciò che è possibile per gli esseri umani è una comprensione della matematica in termini di ciò che ci è consentito dal cervello e dalla mente umana».

dell'universo fisico, del pari si dimentica che essi, a partire dalla loro stessa assunzione tramite un atto di ragione, prendono forma «nelle menti degli scienziati che hanno osservato da vicino il mondo, hanno appreso la matematica in modo opportuno (o l'hanno inventata) e hanno poi accordato entrambi (spesso in maniera efficace) usando le loro menti e i loro cervelli integralmente umani»[806].

Se la matematica non può capire se stessa né può essere considerata una proprietà della realtà semplicemente rispecchiata dalle nostre idee, essa deve allora per forza di cose derivare da un'altra fonte. Per Lakoff, la matematica «nasce dalla natura dei nostri cervelli e della nostra esperienza corporea»[807] e perciò essa costituisce «un prodotto della mente umana»[808]. Se questa sua origine spiega d'altra parte perché le sia vietata ogni corretta interpretazione del proprio più intrinseco essere[809], d'altro canto questa radice chiarisce anche perché essa in quanto artefatto storico non sia «il riflesso di una matematica esistente all'esterno degli esseri umani: essa non è né trascendente né parte dell'universo fisico»[810]. Questa visione del problema deriva naturalmente dal fatto che, come tutte le neuroscienze si può dire, Lakoff interpreta l'intera impalcatura cognitiva del nostro sapere ed in pratica l'intero universo della nostra conoscenza come un effetto – estremamente mediato e capace di dar vista a complessi sistemi simbolici – di quella che definisce la «embodied mind»[811]. Ascoltiamo la sua spiegazione: «Tutta la nostra concettualizzazione, la nostra conoscenza e il nostro pensiero fanno uso della struttura fisica neuronale dei nostri cervelli. Nel senso debole del termine, incorporazione significa che ogni nostro concetto deve essere in qualche modo attribuito alla struttura neurale del nostro cervello»[812].

Da questo punto di vista, allora, la matematica deve essere vista e concepita principalmente come «una creazione della nostra mente che si è evoluta per studiare gli oggetti del mondo». Visto che tali oggetti hanno date proprietà na-

[806] Ibid., p. 3. Cfr. ancora ibid., p. 321, pp. 343-346, p. 378: «La connessione tra le idee matematiche e il mondo così come gli uomini ne fanno esperienza ha luogo all'interno delle nostre menti».
[807] Ibid., p. XVI, p. 347.
[808] ibid., p. 9, p. 351.
[809] Cfr. ibid., p. 347: «Poiché la matematica non studia la mente, non può studiare se stessa come prodotto della mente».
[810] Ibid., p. 349.
[811] ibid., pp. 100-101.
[812] Ibid., p. 347.

turali[813], «non sorprende – spiega Lakoff – che gli enti matematici le abbiano ereditate»[814] e per così dire inglobate nella loro natura. È per questo che anche la matematica, come la realtà fisica, «è *universale, precisa, coerente* nell'ambito di ogni campo di studi, *stabile* nel corso del tempo, *generalizzabile* e *conoscibile* [discoverable]. L'idea che la matematica sia il prodotto di una cognizione incorporata – della mente quale emerge dall'interazione col mondo – spiega perché essa possegga quelle proprietà»[815]. Se è vero che la matematica fatta dagli uomini è l'unica cosa a cui possiamo avere accesso, è chiaro che tutte le «entità matematiche possono possedere una natura solo concettuale e nascere da sistemi concettuali che incorporiamo»[816] in quanto organismi viventi. La matematica, allora, deve essere considerata «una parte naturale» dell'essere umano che nasce dai nostri corpi e dal nostro cervello, e dalle nostre esperienze quotidiane nel mondo. Non ha così niente di misterioso, di magico o di trascendente. È piuttosto la conseguenza di una storia evolutiva, della neuriobiologia umana, di capacità cognitive e di una cultura comunitaria formatasi nel corso d'intere epoche geologico-sociali e può sicuramente essere definita «il più grande prodotto di un'immaginazione collettiva di tipo umano»[817].

In fin dei conti, spiega ancora Lakoff, se è vero che l'intuizione e la visualizzazione – la raffigurazione iconica e la percezione delle forme[818] – rappresentano le due più importanti "finestre" tramite cui il cervello capisce il mondo[819], allora il sostrato senso-motorio dei nostri sistemi di conoscenza trova una sua mediazione particolare e specifica per poter generare l'universo formale e la logica simbolica delle matematiche: le «metafore concettuali». Così spiega la cosa lo stesso Lakoff: «Per la maggior parte, l'essere umano concettualizza i concetti astratti in termini concreti, usando idee e modi di ragionare radicati nel sistema senso-motorio. Il meccanismo mediante il quale l'astratto è compreso in termini concreti è definito *metafora concettuale*»[820]. La funzione di tale nozione è talmente importante che per lo studioso statunitense di fatto «le metafore concettuali

[813] Questo l'elenco fornito da Lakoff: 1. Universalità; 2. Precisione; 3. Coerenza; 4. Stabilità; 5. Generalizzabilità; 6. Rinvenibilità [Discoverability].
[814] I passi citati ibid., p. 350
[815] ibid.
[816] ibid., p. 366.
[817] ibid., pp. 377-378.
[818] Cfr. ad es. S. Zeki, *Inner vision*, cit., pp. 99-102 (il concetto di *receptive field*), pp. 167-181 (sul riconoscimento dei volti).
[819] Cfr. G. Lakoff, R. E. Núñez, *Where mathematics comes from*, cit., 293-305.
[820] Ibid., p. 5.

strutturano le idee matematiche»[821], permettendo la loro creazione da parte del nostro cervello.

Di fatto, secondo la stessa interpretazione dei neuroscienziati «tutte le espressioni della scienza sono necessariamente metafore»[822], perché in definitiva il nostro cervello ragiona in maniera analogica e approssimativa ed è in sostanza interessato più all'efficacia delle proprie rappresentazioni che alla stretta coerenza interna[823] dei propri modelli cognitivi. Benché «noi non si possa mai essere consapevoli dell'interno funzionamento dei nostri processi cerebrali, ma solo dei loro risultati»[824], secondo Dehaene si può però sostenere che «tra i processori modulari del cervello, alcuni non estraggono né processano i segnali dall'ambiente circostante, bensì piuttosto dal corpo e dal cervello del soggetto»[825]. Ha ben poco di sorprendente dunque il fatto che siano le «metafore concettuali» ad assicurare il passaggio dalle nozioni innate (in definitiva poche e semplici)[826] alle più sofisticate spiegazioni del pensiero matematico[827]. Il loro universo simbolico dipende infatti dalle metafore prodotte dalla mente, create dai nostri circuiti neuronali, un mondo allegorico[828] che è poi alla base dai concetti più complessi delle matematiche odierne: le strutture apparentemente formali – e a prima vista «mind-free», con la loro aura di indipendenza e avalutatività[829] – di queste ultime hanno invece un fondamento bio-fisico, sono *embodied* e derivano dalla millenaria storia evolutiva del nostro cervello[830]. Questo processo di formazione è talmente importante e discriminante per Lakoff che nella sua visione del problema la metafora tanto «emerge naturalmente nel nostro cervello»[831] quanto deve essere considerata un meccanismo «che crea qualcosa

[821] ibid., p. 6. Cfr. ancora ibid., p. 31, p. 364: «Le idee non galleggiano astrattamente nel mondo, ma possono essere create, e rappresentate [instantiated], unicamente nei nostri cervelli. In particolare, le idee devono essere generate da strutture neurali nel cervello, e perché questo abbia luogo il giusto tipo di processi neuronali deve esattamente innescarsi [take place] nel circuito neuronale del cervello»; «le idee matematiche sono metaforiche per natura».
[822] E. Boncinelli, *Il cervello, la mente e l'anima*, cit., p. 86, p. 235, p. 286.
[823] Cfr. ad es. S. Dehaene, *La bosse des maths*, cit., pp. 266-277.
[824] S. Dehaene, L. Nacache, *Towards a cognitive neuroscience of consciousness*, cit., pp. 16-18.
[825] Ibid., pp. 30-31.
[826] Cfr. G. Lakoff, R. E. Núñez, *Where mathematics comes from*, cit., pp. 77-78, p. 337.
[827] Cfr. ibid., p. 26, pp. 39-52, pp. 74-78, pp. 95-96, p. 101, p. 222, p. 351.
[828] Cfr. a questo proposito, ad es., B. d'Espagnat, E. Klein, *Regards sur la matière. Des quanta et des choses*, Fayard, Paris, 1993, p. 100.
[829] Cfr. G. Lakoff, R. E., Núñez, *Where mathematics comes from*, cit., pp. 145 e sgg.
[830] Cfr. ibid., pp. 346-352.
[831] Ibid., p. 60.

dal nulla»[832], semplicemente generandolo dalla propria attività interna[833]. Questa semplice circostanza, del resto, spiega anche perché in fin dei conti la matematica non possa essere considerata, sbrigativamente e in definitiva falsamente, un sapere arbitrario ovvero contingente, relativo ed eminentemente soggettivo. In aperta polemica con tutta la cultura postmoderna, Lakoff sostiene che la matematica non può affatto essere identificata con «*un mero artefatto culturale*» e semplicemente sociologico[834], giacché ciò equivarrebbe ad annullarne l'intrinseco carattere storico-evolutivo ed in ultima analisi genuinamente scientifico. Tutto il contrario. Se infatti ci si chiede a che cosa la matematica debba la sua nascita, la risposta non può che essere la seguente: «La creiamo noi, ma non è arbitraria – non è una costruzione sociale storicamente contingente. Ciò che la rende non arbitraria è il fatto che essa usa i meccanismi concettuali fondamentali della mente umana che si è incorporata e si è evoluta nel mondo reale. La matematica è un prodotto delle naturali capacità del nostro cervello, della natura del nostro corpo, della nostra evoluzione, del nostro ambiente, e della nostra lunga storia sociale e culturale»[835]. Poiché è il prodotto complesso e sofisticato di un millenario processo di formazione, non può essere in alcun modo considerata un sistema d'idee internamente condizionato e limitato dal proprio contesto[836].

L'affresco cognitivo di Lakoff, se in un certo senso ha portato alla luce del sole quella che Lolli ha definito una sorta di oblio delle origini da parte della illusione eternista (spesso aristocratica e teologale)[837] dei matematici della scuola platonica[838] – obiezione critica condivisa naturalmente anche dalle neuroscienze odierne[839] –, nello stesso tempo non riesce a delineare un'interpretazione realmente alternativa rispetto al paradigma messo in discussione. Allo stesso modo delle altre impostazioni biologiche prima analizzate, infatti, anche in questo caso tutto il discorso di Lakoff si regge su un presupposto indimostrato e soprattutto – in linea di principio – indimostrabile, giacché l'intera sua argomentazione fa ancora una volta affidamento sull'assunzione di partenza tipica di tutte le

[832] ibid., p. 64.

[833] Si veda a questo proposito cosa dice G. Lolli, *Filosofia della matematica*, cit., p. 133: «Si potrebbe dire che per la matematica è importante il singolo atto di creazione della struttura».

[834] G. Lakoff, R. E. Núñez, *Where mathematics comes from*, cit., pp. 362-369.

[835] Ibid., p. 9, pp. 358-359.

[836] Cfr. a questo proposito Aa. Vv., *Penser les mathématiques*, cit., p. 8, p. 191.

[837] Cfr. ad es. A. Connes, *Triangle des pensées*, cit., pp. 38-41, pp. 60-61., pp. 200-202, p. 207, pp. 213-214.

[838] Cfr. G. Lolli, *Cos'è la logica matematica. Filosofia della logica*, Muzzio, Padova, 1992, pp. 52-53, p. 89, p. 133.

[839] Cfr. ad es. J.-P. Changeux, *L'homme de verité*, cit., p. 382 ; S. Dehaene, *La bosse des maths*, cit., p. 267.

neuroscienze attuali: sull'idea, cioè, che la complessa impalcatura neurale del nostro cervello dipenda e derivi dal nostro patrimonio ereditario e dall'evoluzione delle specie conseguente alle mutazioni genetiche indotte da quest'ultimo. Come nel platonismo, ma da un diverso punto di vista, anche in questa spiegazione delle cose si prendono le mosse da un postulato di ragione e da un ente immaginario – dal mondo materiale, dal genoma, e comunque da una natura legisimile, da un ipotetico ordine ontologico della realtà – che viene poi surrettiziamente metamorfosato in un fondamento oggettivo e preesistente dell'analisi nel suo complesso. Anche nella fattispecie, dunque, ma paradossalmente rispetto agli intenti di partenza, si finisce col costruire la propria presunta interpretazione neurobiologica della conoscenza sulla base di un'assunzione iniziale dell'osservatore, cosa che poi necessariamente trasforma tutto il sistema d'idee edificato su tali fondamenta in un altro universo della mente soltanto. Se nel pensiero matematico esiste un indubbio oblio delle origini funzionale alla propria legittimazione, anche nella concezione cognitiva della matematica v'è in fondo una sorta di "platonismo biologico" essenziale per poter in qualche maniera giustificare con una decisione iniziale lo sviluppo dell'analisi ed in sostanza l'interpretazione in questione nel suo insieme. Poiché non è possibile risalire *à rebours* l'intera catena degli eventi e dei fatti che hanno portato alla nascita di macromolecole capaci di autoreplicarsi, circostanza che si accoppia al parallelo divieto per la fisica di poter spiegare le origini del nostro universo, ecco che per poter in qualche modo cominciare era indispensabile prendere come proprio repère un dato punto d'inizio e presupporre così, a monte di tutto, l'esistenza di un mondo già dato e incontrovertibile (chiamato anche esperienza, realtà empirica, materia, ecc.).

Perché un simile programma non sia in grado di confutare il platonismo, né tanto meno di spiegarlo, è cosa che adesso si capisce da sé. Poiché paradossalmente ne condivide il postulato di base, non può in alcun modo aspirare alla sua refutazione né render conto in maniera convincente dei suoi caratteri, del perché cioè abbia assunto quella natura. All'inverso. Nella misura in cui ne costituisce una variante, l'interpretazione in causa sia è complementare al punto di vista che avrebbe voluto invalidare e ne persegue gli stessi fini inconsci, sia rappresenta un modello teorico che deve far fronte ai medesimi rompicapo che affliggono l'altro paradigma. Insomma, la rappresentazione neurobiologica del platonismo matematico va incontro agli stessi problemi della concezione che avrebbe voluto far comprendere ed in tal maniera si presenta solo come un'altra forma, l'ennesima, di uno stesso universo di pensiero, che nella fattispecie coincide con l'intera tradizione scientifica occidentale.

7. Il faut souvent donner à la sagesse l'air de la folie *(Diderot)*

Per uscire fuori dalla selva argomentativa in cui ci ha trascinato la, di per sé diversificata e financo labirintica, concezione delle neuroscienze non ci resta altro da fare che prendere di petto le molte questioni lasciate irrisolte dalla controversia appena vista, portando alla luce del sole le tendenze più intime che in parte si son viste balenare all'interno dei diversi discorsi. L'unica maniera per poter sperare di comprendere l'effettiva materia del contendere, sembra essere infatti quella di rendere apertamente esplicito ciò che è solo rimasto latente, e non avrebbe potuto essere altrimenti, nelle differenti scuole prese in esame. Queste ultime si sono trovate infatti a confronto con problemi talmente eminenti e dirimenti che la sola intenzione di risolverli le avrebbe messe alle corde, costringendole a confessare il reale rompicapo che tramite gli argomenti addotti si cercava invece, in qualche maniera, di esorcizzare e di relegare nel regno dell'indubbio e dell'irrefragabile. Cosa cerca di mediare (e nascondere) la logica in un certo senso assiomatica, basata su principi apparentemente assoluti, in cui si è tradotta questa forma di pensiero si vede in modo palmare, in primo luogo, nell'inconfessabile contenuto concettuale inerente alla questione delle origini afferente al dominio della matematica. Se è vero che gli specialisti di questa scienza hanno spesso la tendenza a «dimenticare il passato del loro proprio sapere»[840], ciò non è dovuto ad una particolare patologia del loro intelletto. In questa attitudine v'è invece dell'altro, e di ben più importante.

È chiaro infatti che un'opzione di tal genere rappresenta in fin dei conti solo un altro modo per potersi esimere dall'onere di spiegare (o svelare piuttosto) la natura più autentica dell'inizio assunto come dato. Se si fosse adempiuto a quest'obbligo, si sarebbe corso il pericolo di dover ammettere la forma in ultima analisi infondata ed in definitiva arbitraria del processo di pensiero da cui si prendevano le mosse come se fosse un fatto indubitabile, una circostanza indubbia. Se fosse stato confessato il carattere apertamente stipulativo, discendente da una decisione epistemologica dell'osservatore, del postulato iniziale l'intero castello per così dire ontologico della concezione in oggetto sarebbe venuto meno ed avrebbe trascinato nella sua rovina anche il mito della scienza indifferente ai valori ed avalutativa gelosamente coltivato invece dal punto di vista in discussione. Persino le neuroscienze sono state costrette a ricorrere al principio di assunzione e han dovuto in definitiva considerare il loro oggetto di studio – l'intero regno della vita, in altre parole – come un contesto già dato e non problematico dal quale dover cominciare per poter costruire la loro complessa ed elaborata spiegazione delle cose.

[840] G. Lolli, *Cos'è la logica matematica*, cit., p. 52.

Se quanto si è sostenuto è vero, allora è chiaro che la negligenza dei matematici e il loro atteggiamento immemore, alla stessa stregua dell'apparente buon senso dei biologi (la cui epitome ci è data dalla formula «è così perché è così»), tutto è meno che un'innocua distrazione di studiosi per altro verso ineccepibili ed impeccabili. Di fatto, al contrario, rappresenta la massima espressione di una strategia avente come proprio primo fine quello di seppellire (e così rendere invisibile) la natura altamente problematica – avversa in primo luogo allo stesso principio di coerenza invocato dalla stessa matematica quale cartina di tornasole dei propri sistemi assiomatici[841] – dei propri fondamenti disciplinari in uno sfondo semicultuale ed in ogni caso non più discutibile, possibilmente indistinguibile dai più. Non è detto ovviamente che questi scopi siano stati perseguiti intenzionalmente dalle correnti scientifiche chiamate in causa. Sta di fatto tuttavia che quegli intenti affiorano continuamente dall'interno stesso dei loro discorsi e si presentano con tutte le fattezze di un dato certo. Se incontrovertibilmente li si incontra ad ogni piè sospinto, una ragione deve esserci per la loro esistenza.

Un'altra prova della funzione concettuale di primo piano che detti fini esercitano nell'ambito della scienza contemporanea ci è data ancora un volta dal concetto di autoorganizzazione della materia tipico del pensiero biologico più sofisticato[842]. Benché talvolta la nozione in oggetto venga presentata attraverso l'idea di una «spontanea creazione di ordine dal caos»[843] – congettura che in effetti nasce confutata dalla dimostrazione di Thom –, in realtà il suo significato più pregnante risiede nella convinzione che tale abilità della vita «emerga dal nulla»[844], come se «improvvisamente essa venisse al mondo dal niente [suddenly pops into being from nowhere]»[845]. Anche se l'idea in questione è stata pensata, probabilmente, in alternativa al creazionismo e ad ogni tipo di metafisica[846], essa rappresenta soprattutto un principio regolativo non dissimile a prima vista dal dogma deterministico, in quanto la formazione dell'ordine dal caos – oppure l'affiorare della materia e dell'organico dal nulla[847] – consente di porre la forma legisimile dei fenomeni, delle cose e degli eventi in un Inizio o Origine che non

[841] Cfr. ad es. P. Odifreddi, *La matematica del Novecento*, cit., pp. 9-12; id., *C'era una volta un paradosso*, cit., p. 72, p. 99;
[842] Cfr. I. Stewart, J. Cohen, *Figments of reality*, cit., pp. 11-16.
[843] Ibid., p. 183.
[844] ibid., p. 10.
[845] ibid., p. 40.
[846] Curiosamente, ad avviso di Jeannerod la spiegazione del mondo vivente tramite le proprietà emergenti rappresenta solo una variante «del vitalismo»: cfr. M. Jeannerod, *Le cerveau-machine*, cit., p. 100, pp. 156-157.
[847] Cfr. I. Stewart, J. Cohen, *Figments of reality*, cit., p. 10.

ha più bisogno di essere spiegato. Il concetto in causa, se si vuole, svolge funzioni simili alla natura legiforme del mondo fisico, la quale rappresenta un presupposto dello studio dei fatti empirici che non può più essere discusso, che è implicito anzi nella nostra comprensione della realtà[848].

D'altro canto, questa sorta di fondamento primo e incontestato dell'universo trova un suo complemento essenziale nell'interpretazione della nostra conoscenza in termini di «fenomeno emergente». In effetti, questa categoria biologica è usata per descrivere «il comportamento di un sistema che pare trascendere tutto quello che può esser trovato nei suoi componenti – in cui l'intero sembra "più grande della somma delle sue parti"»[849]. Se un'impostazione di questo tipo si contrappone ad ogni aproccio riduzionistico, dominante del resto nella scienza contemporanea[850], nello stesso tempo essa viene finalizzata ad interpretare la mente come una proprietà emergente del cervello umano[851], in maniera da potersela rappresentare come un processo che si organizza da solo e che continua a funzionare mentre cambia in continuazione. L'attività cognitiva, da questo punto di vista, «crea se stessa nel mentre si sviluppa [it creates itself as it feeds]»[852].

La convinzione che la mente discenda dalla materia e affiori in maniera spontanea dai nostri circuiti neuronali è ovviamente condivisa si può dire da tutte le neuroscienze, giacché un'ipotesi di questo tipo rende superfluo immaginare *qualsiasi* altra fonte[853] e comunque dà una risposta al problema del rapporto tra stati neurali e stati mentali. Secondo il punto di vista attualmente prevalente, la coscienza umana o comunque il pensiero soggettivo e le funzioni cognitive superiori emergerebbero dunque dall'attività neuronale come un iceberg emerge dall'acqua, suggestiva metafora con cui ancora una volta si connota un dato di fatto innegabile[854]. Curiosamente, l'idea in oggetto permette anche di correlare più in profondità di quanto non si immagini normalmente le strutture simboliche della mente, con il loro complesso universo formale, e il logos matematico

[848] Cfr. ibid., pp. 227 e sgg.
[849] Ibid., p. 23, pp. 64-73, p. 133.
[850] Cfr. ibid., p. 61, p. 64.
[851] Cfr. ibid., pp. 205-241.
[852] Ibid., p. 133.
[853] Cfr. a questo proposito J.-P. Changeux, P. Ricœur, *Ce qui nous fait penser*, cit., pp. 272-273.
[854] Cfr. J.-P. Changeux, *Raison et plaisir*, cit., p. 22, p. 45; V. Mountcastle, *Brain science at the Century's ebb*, cit., pp. 28-29, p. 31; G. Edelman, *The remembered present*, cit., p. XVIII, p. XX, pp. 8-9, pp. 269-271; id., *Sulla materia della mente*, cit., pp. 22-24.

del mondo[855], nella misura almeno in cui il substrato materiale continuo delle cose «si manifesta fenomenologicamente» nelle discontinuità qualitative della realtà[856] senza poter diventare visibile agli occhi dell'intelletto che tramite queste ultime, allo stesso modo in cui del resto «il mondo *dell'immaginario*» generato dalle nostre rappresentazioni crea degli «insiemi che *non esistono in natura*»[857]. Entrambe le costellazioni di pensiero in oggetto, in fin dei conti, posseggono una medesima natura, giacché tutte e due – logos matematico e sapere cognitivo – non sono altro che «figments» della nostra mente, enti di ragione e forme in divenire della nostra attività cerebrale.

Nondimeno, la sofisticata ed anche suggestiva interpretazione sotto esame rivela tutta la sua fragilità concettuale ed i rompicapo che la insidiano non appena ci viene spiegato che, come era forse da attendersi, il processo di formazione da cui deriva *l'emergere* della nostra conoscenza attraverso le reti neuronali rapresenta una causalità troppo complessa per poter essere seguita in dettaglio, circostanza che ci obbliga ad assumere come *un dato di fatto* la derivazione della *mind* dal *brain*[858]. D'altra parte, benché questo argomento sia sostanzialmente avverso al riduzionismo e sia necessario per demarcarsi da quest'ultimo, esso risulta indispensabile anche per evitare la *regressio ad infinitum*[859] dell'analisi, in quanto solo ammettendo l'esistenza di «fenomeni emergenti» privi di ogni «antecedente» o «precedente»[860] storico diventa poi possibile difendere l'interpretazione in questione.

Solo che così facendo in pratica tale concezione s'infila da sola in un vicolo cieco per niente alternativo rispetto agli altri modelli, giacché anch'essa, con una tipica decisione epistemologica, statuisce di prendere le mosse da una differente congettura, da un diverso principio esplicativo che comunque rappresenta ancora una volta un'assunzione infondata o basata semplicemente su dati fattuali dei quali non viene fornita alcuna spiegazione (cosa che configura questa opzione solo come una differente variante della stessa logica). Un diverso postulato indimostrabile, ed in ogni caso non inferito dall'esperienza (e, fatto ancor più importante, indeducibile dalla realtà), prende qui il posto delle premesse tipiche delle altre teorie, finendo col mettere capo unicamente ai medesimi problemi insolubili. Nella misura infatti in cui le proprietà emergenti della mente debbo-

[855] Cfr. a questo proposito J. Petitot, *La philosophie transcendentale et le problème de l'objectivité*, cit., pp. 12-13, pp. 52-53, pp. 96-100, pp. 105-106; H. Laborit, *Dieu ne joue pas aux dés*, cit., pp. 96-112.
[856] Cfr. ibid., pp. 105-107; ibid., pp. 107-109.
[857] I passi citati in H. Laborit, *Dieu ne joue pas aux dés*, cit., p. 109.
[858] Cfr. I. Stewart, J. Cohen, *Figments of reality*, cit., pp. 210-211, p. 149.
[859] Cfr. complessivamente ibid., pp. 244-251, pp. 271-276.
[860] I passi citati ibid., p. 222.

no, per forza di cose, essere considerate dei presupposti dei quali non è possibile date una spiegazione, ne consegue in modo altrettanto inevitabile la dimostrazione della loro essenziale natura convenzionale ed arbitraria, derivata da una statuizione negoziale, e magari condivisa da una molteplicità di altri interlocutori, del soggetto scientifico (fosse pure questo una comunità). D'altro canto, se questo è vero, ne consegue ancora una volta – l'ennesima – la forma ricorsiva ed autoreferente di tutte le distinzioni concettuali chiamate in causa, persino di quelle che avrebbero dovuto caratterizzare in maniera specifica la natura della mente, la sua più interna ed essenziale struttura cognitiva. Paradossalmente, gli stessi caratteri della mente, la stessa architettura neuronale del nostro cervello, finisce con l'essere resa identica allo (ovvero coincidere con lo) stesso pensiero che invece, nelle intenzioni perlomeno, avrebbe dovuto spiegare, e che avrebbe dovuto nascere dall'interno delle sue reti funzionali complesse e gerarchiche, a ulteriore e forse conclusiva dimostrazione dell'essenziale natura circolare della nostra cognizione. Quello stesso pensiero virtuale e creativo che si rappresenta l'esistenza del mondo esterno, del codice genetico, della formazione degli organismi intelligenti, dell'evoluzione delle specie, che descrive in maniera ormai finemente sottile e sempre più sofisticata i meccanismi cerebrali del nostro cervello, in pratica dimostra di essere la migliore incarnazione incorporea di quella stessa fonte materiale da cui in linea di principio dovrebbe nascere e derivare, in una soprendente e pressoché perfetta collimazione uno a uno di fisico ed immaginario, di bio-chimico e di virtuale, la cui migliore raffigurazione è senza dubbio quella del circolo virtuoso a forma di spirale. Per quanto possa sembrare inverosimile e perfino contraria al buon senso, una constatazione simile segue necessariamente dallo stesso discorso della scienza e si presenta agli occhi dell'osservatore spassionato come una coerente conseguenza, indesiderata quanto si vuole ma non meno reale, degli stessi argomenti addotti nel corso dell'esposizione.

Una spiegazione naturalmente esiste per questa inattesa e ardentemente non voluta conclusione. Il fatto è che per evitare gli esiti potenzialmente devastanti (per il rigore logico e la sostenibilità della teoria) insiti nella stessa argomentazione delle neuroscienze, si è sempre presupposta una distinzione concettuale che non è mai stata presa in considerazione né tanto meno analizzata nelle sue ultime conseguenze. Pur avendola apertamente enunciata, la biologia contemporanea l'ha subito messa sullo sfondo senza più preoccuparsi di leggere in modo approfondito o prendere in conto i suoi più sottili ed intriganti significati concettuali. D'altra parte, se l'avesse fatto avrebbe dovuto subito rinunciarvi, giacché questi ultimi hanno come loro immediato effetto epistemologico una confutazione radicale del suo intero impianto argomentativo. Per questo si è

sempre preferito (inconsciamente o meno) esorcizzarla e seppellirla nell'ambito delle assunzioni implicite, del non più questionabile. Cosa può infatti esservi di più comodo e di rassicurante dell'oblio e dell'eterno silenzio?

L'idea in questione riguarda precisamente la demarcazione, postulata da tutti, ma mai – a disegno – esplicitata, tra realtà in sé e realtà empirica, tra ordine legiforme dell'universo e mondo dell'esperienza, tra la causa invisibile e più profonda delle cose e il contesto osservabile e misurabile – assoggettabile ad accertamento sperimentale – dei fenomeni fisici e bio-chimici, della natura naturata insomma, per dirla con Spinoza. La questione è resa particolarmente complicata dal fatto che in pratica quasi tutto il pensiero scientifico e comunque di sicuro le neuroscienze vi fanno ricorso in maniera ambigua e volutamente doppia, ora invocandola in modo implicito, ora evocandola palesemente e facendone il perno della propria interpretazione. Quando ad esempio Lolli, ragionando da matematico, sostiene che «il nostro mondo fisico è uno»[861], egli di fatto – volens nolens – è costretto a presupporre comunque un ordine ontologico sottostante gli oggetti e i processi – la fenomenologia empirica, in altri termini – che la matematica è chiamata a spiegare. Altrimenti sarebbe letteralmente impossibile per il suo formalismo sia avvicinarsi alla conoscenza delle regolarità del mondo materiale[862], sia, tanto meno, arrivare a comprendere «la struttura matematica profonda della realtà»[863].

Benché la biologia contemporanea, discutendo dei modelli della fisica post-quantistica, abbia dimostrato di avere ampia consapevolezza della distinzione in causa[864], non ha mai tuttavia portato alla luce del sole le implicazioni epistemologiche di tale principio. Anche quando l'ha scientemente teorizzata[865], si è tuttavia ben guardata dal dedurne tutte le conseguenze logiche, limitandosi a prendere atto del fatto che era immaginabile ed occultando di fatto in questa constatazione la vera natura delle cose. L'eminente problema di cui si sta discorrendo viene tuttavia drammaticamente allo scoperto proprio nelle interpretazioni più sofisticate e complesse delle neuroscienze odierne ed affiora direttamente dall'interno del pendolo teorico che imprimono alla loro argomentazione, oscillazione che rappresenta in questo caso la spia eclatante di una crux irrisolvibile.

---

861 G. Lolli, *Filosofia della matematica*, cit., p. 103, p. 205.
862 Cfr. ibid., pp. 249 e sgg.
863 I. Stewart, J. Cohen, *Figments of reality*, cit., p. 188.
864 Cfr. ad es. H. Laborit, *Dieu ne joue pas aux dés*, cit., pp. 103 e sgg.
865 Cfr. A. G. Cairns-Smith, *Evolving the mind*, cit., p. 231: «la realtà non è né materia (Materialismo) né mente (Idealismo) e neppure entrambe (Dualismo), ma qualcosa che si trova ad un livello più profondo dal quale tanto la materia quanto la mente derivano».

Da una parte, infatti, si suppone che «il mondo possieda una sua logica ed una sua coerenza interna»[866] in grado di conferirgli una stabilità e una regolarità pienamente affidabili, ricorrenti[867]. La «natura materiale, *realtà unica e sufficiente*, che non esiste e non si comprende che tramite se stessa»[868], è soggetta ad un ordine nomologico invariante[869] che consente agli organismi di apprendere, e di poter fare affidamento su, dei pattern riconoscibili fondamentali, indispensabili alla sopravvivenza in un ambiente ipercomplesso e ambiguo quale quello naturale, per le loro azioni motorie[870]. Esiste dunque un «ordine nella natura» che «obbedisce alle leggi della fisica» e che «senza eccezioni» vige «dappertutto»[871].

Dall'altra parte, nondimeno, a fronte di enunciati a prima vista non equivoci e non problematici, non si esita ad avanzare anche una spiegazione letteralmente opposta alla precedente e che ovviamente entra da subito in conflitto insanabile con quanto appena sostenuto. Sia Changeux che Edelman, apparentemente incuranti del paradosso a cui vanno incontro, non si peritano infatti di affermare che «l'universo è intrinsecamente privo di senso e d'intenzione» e rappresenta un mondo «non etichettato»[872] nell'ambito del quale saremmo noi a portare dati significati ed una struttura razionale. Come ci viene spiegato, «è con il nostro cervello che *creiamo delle categorie* in un mondo che non ne possiede»[873]. Dato che a parere di questi scienziati saremmo confrontati con un mondo in cui «non vige un ordine semantico stabilito»[874], ne segue che solo la mente dell'osservatore

[866] E. Boncinelli, *Il cervello, la mente e l'anima*, cit., p. 93, p. 173.

[867] Persino lo sviluppo embrionale, spiega Boncinelli, «avviene in genere *in perfetto ordine*, alla faccia della morte del determinismo e in particolare dell'insostenibilità del determinismo biologico…», in E. Boncinelli, U. Bottazzini, *La serva padrona*, cit., p. 148 (corsivo mio).

[868] J.-P.Changeux, P. Ricœur, *Ce qui nous fait penser*, cit., p. 273 ; J.-P. Changeux, *Raison et plaisir*, cit., pp. 144, p. 146.

[869] Cfr. G. Edelman, *The remembered present*, cit., p. 269: «Sono partito dalla convinzione che la materia, seguendo leggi fisiche, sia indipendente dalla coscienza e ho concluso che il fenomeno della coscienza è il risultato di un particolare ordine della materia inanimata che è nato recentemente nell'evoluzione».

[870] Cfr. id., *A universe of consciousness*, cit., pp. 93-95.

[871] I passi citati ibid., pp. 214-215.

[872] J.-P. Changeux, P. Ricœur, *Ce qui nous fait penser*, cit., pp. 100-101, pp. 120-121 ; G. Edelman, *Darwinismo neurale*, cit., p. 8, p. 10, pp. 38-39.

[873] Ibid., p. 100.

[874] G. Edelman, *Darwinismo neurale*, cit., p. 31. Cfr. inoltre il sintomatico passo ibid., pp. 357-358: «Il mondo macroscopico (l'insieme di "oggetti" ed eventi considerati in una scala compatibile ai limiti fisici della percezione) non è né pre-categorizzato ed etichettato né organizzato *a priori*, se non per ciò che consegue alle leggi fisiche». Un'altra spiegazione speculare ibid., p. 10: «uno dei compiti precipui del sistema nervoso è realizzare la categorizzazione percettiva in un mondo "senza etichette" – in cui l'ordine

risulta essere capace di portarvi una certa forma d'organizzazione e d'interpretazione significativa per la riproduzione della nostra specie. Benché questa spiegazione venga proposta a fini preventivi, per confutare ex ante ogni visione computazionale del pensiero e della nostra attività cognitiva, nondimeno essa s'infila da sola in un nuovo vicolo cieco ed in una vera e propria contraddizione logica, nella misura in cui almeno deve comunque supporre che il nostro cervello, con la sua architettura neurale non dissimile da una struttura materiale, trovi la sua origine in quella stessa culla naturale di oggetti ed eventi governata dalle leggi della fisica, che tra l'altro l'organismo avrebbe dovuto rispecchiare nella propria mappatura cognitiva.

Poiché questi argomenti, come ci è noto, mettono capo solo a degli enunciati logicamente insostenibili o incoerenti, è ovvio che alla base di questi discorsi deve esserci qualcosa d'inespresso e d'indicibile – non tematizzabile in modo manifesto – che si rende responsabile di tali impasse. In effetti, a pensarci bene, ammettere pubblicamente, *apertis verbis*, la distinzione tra realtà in sé e realtà empirica, tra ordine legisimile dell'universo e mondo dell'esperienza ordinaria, e farne il fulcro dell'inpresa scientifica, avrebbe significato in primo luogo dover riconoscere la natura esclusivamente immaginaria – convenzionale ut sic – di quel fondamento ontologico e per conseguenza dell'intero sistema di conoscenza della scienza occidentale. Se infatti il dominio sperimentale dell'esistenza, il contesto delle cose, degli eventi e dei processi – in altre parole: il mondo dei fenomeni osservabili e misurabili, che ci possiamo rendere intelligibile e rappresentabile – avesse avuto come propria necessaria fonte prima un'assunzione della mente ed un postulato di ragione, tanto il complesso e ramificato set d'idee tramite il quale lo comprendiamo, quanto il nostro stesso oggetto di studio avrebbe assunto le fattezze di un'enorme sfera esclusivamente cognitiva, fatta di concetti in rete e di enti materiali di natura soltanto mentale.

Una simile prospettiva deve essere apparsa a tutti quanti, di sicuro ai neuroscienziati e al platonismo matematico prima discussi, un mostro epistemologico di primo rango ed una calamità concettuale da evitare ad ogni costo, giacché se si fosse rivelata ed ancora peggio realizzata avrebbe trascinato con sé l'intera tradizione scientifica moderna ed il pensiero dominante. In fin dei conti,

macroscopico e l'organizzazione di oggetti ed eventi (compresa la loro definizione e discriminazione) non sono prevedibili da un organismo, tranne la regola che tali oggetti ed eventi obbediscono alle leggi della fisica». Il tratto paradigmatico e davvero esemplare di questi enunciati sta nel fatto che in essi si concentrano, in un'unica statuizione, si noti la cosa, due asserti conflittuali che esprimono significati opposti. Se infatti la realtà è strutturata da un suo ordine interno non può non essere preventivamente organizzata e con una sua logica implicita. In ultimo, si veda anche id., *A universe of consciousness*, cit., pp. 207-222.

"l'oblio delle origini" tipico della matematica e della biologia ha un significato implicito che rivela bene il contenuto inconfessabile di questa tendenza incomprimibile della scienza odierna. Anche l'oblio delle origini, come nel caso del Mondo delle Idee per il platonismo puro, non è infatti altro che un'aggiuntiva via di fuga per sottrarsi all'incombente scoperta relativa alla natura circolare e ricorsiva del pensare, di tutto il processo cognitivo della mente. Ammettere questo fatto avrebbe infatti comportato automaticamente il riconoscimento della forma autoreferente della conoscenza, la sua ineludibile forma stipulativa e convenzionale, le sue radici nell'intelletto dell'osservatore e il suo profilo intimamente infondato[875], completamente sprovvisto di «verità necessarie»[876] (né Dio né il mondo reggono e legittimano il nostro sapere). Se si fosse affermata, tale convinzione avrebbe dissolto qualunque presunto fondamento ontologico della scienza, avrebbe sciolto come neve al sole il suo status eccellente ed avalutativo e avrebbe finito col far tramontare definitivamente il mito dell'oggettività, il sogno del sapere universale e neutro, patrimonio culturale dell'intera umanità. Anche la biologia, nelle sofisticate varianti che si son prese in esame, pur nell'enfasi portata sul carattere attivo e congetturale, ipotetico-immaginario e in definitiva autopoietico, della nostra cognizione, ha dovuto in ogni modo rifugiarsi nel dominio dell'assunzione e trattare la nascita del suo oggetto – il DNA, la vita, il cervello, la materia – come una premessa indiscutibile e fattuale posta a monte di tutto il suo complesso ragionamento, dell'intero suo sistema di concetti, del suo paradigma globale. Anche nella fattispecie, in tutta evidenza, si è messo capo ad un'altra rimozione del passato avente il fine d'aggirare in qualche maniera l'esplosiva contraddizione logica insita sin dall'inizio in tutta l'analisi (ed incorporatasi poi in modo visibile in tutti i rompicapo che si son visti, il cui numero ed il cui rilievo fa letteralmente strame del principio di coerenza continuamente invocato da tutti quanti come tipico del pensiero razionale).

Se invece d'ignorare, pur presupponendola, la distinzione tra realtà in sé e realtà empirica la si fosse sin dall'inizio apertamente adottata come proprio criterio principe d'indagine, sarebbe invece stato possibile disegnare una differente interpretazione della realtà e di che cosa possa significare capire[877]. In effetti, se si fossero corsi i rischi suesposti, giudicati evidentemente improponibili e insopportabili dalla comunità scientifica, alla quale – è vero – si chiedeva d'andare contro natura, sarebbe divenuto concepibile trovare una soluzione alla selva di problemi in cui ci si era infilati. Se infatti, in parallelo alla fisica, si considerasse la matematica come una sorta di logos del continuo, allora il suo formalismo,

[875] Cfr. G. Lolli, *Filosofia della matematica*, cit., pp. 251-256.
[876] Ibid., pp. 84-85.
[877] Cfr. ad es. H. Laborit, *Dieu ne joue pas aux dés*, cit., pp. 104-105.

anche ammesso che sia una costruzione della mente, potrebbe rinviare a tale fondamento assoluto e pur essendo di fattura umana potrebbe porre alla base della sua esistenza questo ordine immutabile dell'universo, posto e immaginato da noi, ma necessario per poterci rendere intelligibili le cose, i fenomeni naturali, il mondo reale empirico. Il fatto che sia un ente di pensiero sia non lo rende immediatamente conoscibile sia non riduce a nulla le sue funzioni cognitive, giacché se partiamo dalla constatazione della presenza di date regolarità naturali (le simmetrie della matematica) e di date apparenze sensibili, obbligatoriamente siamo costretti a immaginare una causa prima dietro e oltre i dati e i fatti osservabili e di cui possiamo fare esperienza. In altre parole, se è immaginabile supporre un ordine in sé dell'universo fisico da cui la natura visibile deriva, del pari è sensato poter assumere l'esistenza di un fondamento continuo del dominio discreto in cui opera il pensiero matematico e scientifico più in generale ed in cui soltanto possiamo conoscere mediante i nostri sistemi simbolici. Se è ragionevole poter presupporre un ordine immutabile della realtà fisica, del pari è sensato congetturare l'esistenza di un logos matematico indicibile e inconoscibile – secondo il pregnante aforisma di Thom – alle spalle di tutto il complesso formalismo della scienza odierna.

Questo fatto potrebbe finalmente rendere la matematica sì una costruzione del nostro intelletto, ma nello stesso tempo anche rappresentarla come la forma razionale e simbolica di una logica più profonda e sofisticata inaccessibile in sé alla mente dei matematici (come quella reale lo è per i fisici). Da questo punto di vista, matematica e fisica o biologia potrebbero essere concepite come due diverse e complementari modi d'intendere il mondo, di capire l'universo nel quale viviamo. In tale maniera il formalismo matematico perderebbe la sua aura mistica e teologale e potrebbe essere considerato il frutto dell'attività cognitiva della mente senza per questo perdere le sue radici relativamente (umanamente) ontologiche, indispensabili per poter tener conto della distinzione di principio che è necessario fare tra sostrato assoluto del mondo e fatti e dati d'osservazione e d'esperienza, demarcazione da cui del resto – come ci viene spiegato in modo esemplare dagli stessi fisici – discende l'intera natura allegorica del nostro sapere[878].

Una opzione di questo tipo ha certamente dei costi concettuali ed epistemologici che la scienza, ufficiale e no, non è in grado di sopportare, ed infatti – come si è visto – ha fatto letteralmente di tutto per evitarli. D'altro canto, proprio in ossequio al suo professato e celebrato rigore logico o principio di coerenza è divenuto ormai indispensabile predere atto del fatto che la conoscenza

[878] Cfr. B. d'Espagnat, E. Klein, *Regards sur la matière*, cit., p. 100: «Non abbiamo accesso che ad una "allegoria del reale", non al reale stesso».

scientifica non è più descrivibile tramite nessuno dei molti paradigmi che ancora oggi si disputano la supremazia teorica nell'ambito della comunità savante. In particolare, l'impronta autoreferente che le neuroscienze han fatto emergere dal complesso corpus disciplinare della biologia attuale, ci costringe a revocare in dubbio anche un altro suo assunto basilare: la convinzione, cioè, che esista una qualche significativa differenza tra evoluzione naturale ed evoluzione culturale. In realtà, come hanno dimostrato gli stessi discorsi presi in esame, la cultura non si «affianca» affatto né «si sovrappone»[879] all'organismo, e neppure il soggetto umano può essere considerato – *a partire dai concetti primi della stessa scienza che sostiene tale interpretazione* – «il risultato dell'azione congiunta»[880] delle due istanze. In effetti, la linea di confine tra le due entità è data da una connotazione tutto sommato arbitraria e artificiale e non difendibile, giacché si basa su una distinzione tra cervello e mente che è solo, come viene apertamente riconosciuto, circolare e sostanzialmente «tautologica»[881]. Ovviamente, una simile demarcazione aveva lo scopo di contrastare ogni forma di riduzionismo ed ogni tendenziale identificazione dell'organismo solo con un prodotto dei nostri geni; nondimeno, diventa subito evidente il fatto che essa non può adempiere alle funzioni per le quali è stata pensata.

In efetti, come hanno spiegato Stewart e Cohen con involontario umorismo, l'evoluzione della cultura costituisce un rapporto della mente «con il suo stesso paesaggio mentale»[882]. Benché gli scienziati discutano in continuazione di «interazione» e «co-evoluzione» delle due istanze[883], in realtà come sappiamo tra

[879] E. Boncinelli, *Il cervello, la mente e l'anima*, cit., p. 286 e sgg.

[880] E. Boncinelli, U. Bottazzini, *La serva padrona*, cit., p. 157

[881] ibid., pp. 157-158. La cosa ha del comico se si pensa al fatto che è lo stesso scienziato italiano a statuire l'identità delle due sfere: cfr. ad es. E. Boncinelli, *Il cervello e la mente*, nel volume a cura di P. Donghi, *Limiti e frontiere della scienza*, cit., p. 116: «Che cos'è la mente? Non possiamo che definirla come il complesso delle attività cerebrali superiori. Ciò implica che la mente origina dal cervello». Una opinione che rispecchia quasi alla lettera quella di Minsky. Boncinelli, tuttavia, in altri testi non è sempre così perspicuo. Altrove, infatti, egli per un verso distingue la mente dalla «psiche in senso lato», confinando la prima «nel cervello» e ritenendo invece la seconda «come distribuita in tutto il nostro corpo». Per l'altro verso, facendo combaciare anima e psiche (intesa quest'ultima come «braccio secolare e operativo» dell'altra), pensa anche che «il concetto di anima comprenda quello di mente», giacché «se è ragionevole assumere che la mente risieda nel nostro cervello, possiamo anche vedere l'anima come potenzialmente coincidente con una parte rilevante del nostro corpo»: cfr. il suo *Il cervello, la mente e l'anima*, cit., pp. 255-256, p. 281. Francamente, riesce difficile capire dove possa andare a parare un simile ragionamento.

[882] I. Stewart, J. Cohen, *Figments of reality*, cit., pp. IX-XI.

[883] Cfr. ibid., pp. IX-XI, pp. 135-139, pp. 272-299; G. Edelman, *A universe of consciousness*, cit., pp. XI-XII; F. Jacob, *Le jeu des possibles*, cit., pp. 119-128.

l'altro dagli *implicite* della loro stessa analisi non può esistere alcun mondo esterno rispetto alla mente, giacché qualsivoglia contorno sociale – o ambiente – la cui stoffa consti di istruzione, educazione, conoscenze intellettuali, storia dello scibile umano e dei saperi accumulatisi nel corso del tempo dipende sempre e deriva comunque dalla mente della nostra specie, rappresenta un complesso «mondo dello spirito»[884] creato in ogni modo dal nostro pensiero, in un ricorsivo ed autoreferente processo cognitivo retto e generato «dall'ordine materiale», per riprendere qui la locuzione di Edelman, del nostro cervello. La cultura, da questo punto di vista, più che un universo-cornice di norme e valori, di istituzioni pubbliche e saperi codificati, rappresenta piuttosto una forma d'espressione della nostra attività cognitiva, una forma sofisticata ed oggi estremamente ramificata della nostra sola ragione. La constatazione che «il pensiero si genera solo dal pensiero» o che «la mente esplora se stessa», è più il riconoscimento di un dato di fatto emergente dalle conoscenze attualmente disponibili che «una follia delle follie»[885], come paventa lo stesso Boncinelli.

Se è vero, come ci hanno dimostrato in lungo e in largo proprio le neuroscienze odierne, che la mente nel mentre osserva il mondo (della materia o della cultura) non fa altro che scrutare se stessa, visto che il suo stesso oggetto non è altro che una finzione o un'assunzione del suo immaginario cognitivo, c'è poco da soprendersi se poi si è costretti ad ammettere – sia, a volte, magari *obtorto collo*, più spesso in maniera aperta e consapevole – la natura essenzialmente autoreferente e financo autopoietica del pensare e della conoscenza umana. Come dimenticare, infatti, che «viviamo in un mondo creato dal nostro cervello»[886]? Del resto, lo stesso Edelman ha più volte chiarito che «la nostra coscienza privata rappresenta, in un senso profondo, tutto quello che c'è» e perfino «l'intero mondo esiste, per ciascuno di noi, solo come parte della nostra coscienza ed esso perisce con questa»[887]. Se si prende atto di questa circostanza, ormai ampiamente documentata e assodata, si può persino andare oltre le nozioni acquisite e mettere in luce un altro fondamentale risvolto teorico della biologia contemporanea, un altro strato complesso della concezione attualmente dominante entro il suo campo disciplinare.

Le interpretazioni più sofisticate di una parte almeno della comunità scientifica odierna hanno infatti enunciato alcune distinzioni concettuali di primo rilievo, ed in definitiva dirimenti, per una più approfondita comprensione tanto

[884] E. Boncinelli, *Il cervello, la mente e l'anima*, cit., pp. 286-290.

[885] Tutti i passi citati ibid., pp. 290-291.

[886] F. Jacob, *La souris, la mouche et l'homme*, cit., p. 210.

[887] G. Edelman, *A universe of consciousness*, cit., p. 2, p. 13, p. 103; F. Jacob, *Le jeu des possibles*, cit., pp. 109-110.

della realtà osservata e studiata dalla biologia quanto del suo essenziale legame con la società del capitale. Mettendo l'accento dell'analisi sulla natura creativa ed in ultima istanza virtuale del nostro pensiero, sul fatto che questa sua *souplesse* congenita gli permette «la creazione mentale di mondi possibili»[888] e perfino «l'invenzione del futuro»[889] (la conoscenza, si ricordi, «emerge dal fatto che un processo immaginario si oppone agli automatismi acquisiti»)[890], queste scuole hanno riportato in auge un principio epistemologico basilare della ricerca scientifica apparso a suo tempo addirittura già nel '500 con Paracelso.

L'idea in questione riguarda precisamente la distinzione che è indispensabile fare tra «ciò che appare in superficie e ciò che si cela in profondità, tra il visibile e l'invisibile», giacché in Natura esiste di fatto un «ordine nascosto nell'intimo» (o «recondito» e «segreto») ed un «ordine visibile»[891] la cui simbiosi dà vita al mondo dell'esperienza. A partire da questa demarcazione, per essere più precisi, «quanto avviene in superficie è regolato da ciò che si cela in profondità»[892] ed i due livelli di realtà sono correlati dal concetto di *organizzazione*, che rappresenta precisamente «il fondamento nascosto»[893] delle forme additabili e osservabili nel mondo esterno, costituisce esattamente «una struttura di ordine superiore»[894] da cui derivano tutti gli aspetti più rilevanti dell'universo fisico e bio-chimico[895].

Da questo punto di vista, la spiegazione del mondo visibile tramite l'invisibile diventa un principio irrinunciabile della conoscenza scientifica, fatto che a sua volta rende possibile articolare l'oggetto osservato con le congetture della mente. «Spiegare un fenomeno – ci dice Jacob – vuol dire considerarlo l'effetto visibile di una causa nascosta»[896], cosicché la funzione «proiettiva» dell'immaginazione diventa cruciale per potersi prefigurare una qualche preventiva interpretazione delle cose. Se questo è vero, se effettivamente è nella stessa natura più intrinseca del vivente il fatto che «il nascosto affiora alla superficie»[897] tramite gli effetti indotti dal funzionamento del suo motore più intimo, tanto che è necessario «andare oltre la superficie visibile per scoprire l'organizzazione che si

[888] F. Jacob, *Le jeu des possibles*, cit., p. 115.
[889] Id., *La souris, la mouche et l'homme*, cit., pp. 204-205.
[890] H. Laborit, *Dieu ne joue pas aux dés*, cit., p. 107. Cfr. anche, sulla stessa line di pensiero, F. Jacob, *La souris, la mouche et l'homme*, cit., p. 208.
[891] Tutti i passi citati in F. Jacob, *La logica del vivente*, cit., pp. 86-87.
[892] Ibid., p. 94.
[893] ibid., p. 104.
[894] ibid., p. 95.
[895] Cfr. ad es. ibid., pp. 104-155, pp. 214-226, pp. 337-358.
[896] Id., *Le jeu des possibles*, cit., p. 29.
[897] ibid., p. 59.

cela in profondità»[898], allora in sostanza ciò vuol dire che per poter «oltrepassare la superficie degli oggetti, la loro apparenza e andare così verso il più profondo»[899] risulta indispensabile far ricorso al costruttivismo della mente, all'invenzione di ipotesi e di teorie potenzialmente capaci di prendere le distanze e persino di «dissociarsi»[900] dal mondo percepito della nostra esperienza diretta per approdare al sistema intellettuale del possibile[901], all'«ordine strettamente logico» del dialogo interno della ragione con se stessa e in ultima istanza in quell'«universo di concetti che regola i nostri ragionamenti»[902]. «La scienza – sostiene Jacob – è prima di tutto un mondo d'idee in divenire»[903].

Si capisce meglio adesso perché il pensiero allegorico[904] e le analogie[905] siano visti svolgere una funzione cognitiva di primo piano nella formazione della nostra comprensione del mondo. Se, come si asserisce, la scienza «ricrea la natura» e «costruisce la sua visione dell'universo»[906], è evidente che alle spalle di questa intensa attività concettuale non può che esservi la convinzione suesposta[907], vale a dire quel *clivage* tra strutture interne nascoste e strutture di superficie ed esterne che ci obbliga a ragionare in termini di congetture e d'ipotesi – in altri termini, mediante i processi virtuali della mente –, giacché l'invisibile non diventa visibile che attraverso i suoi effetti nell'ambito della realtà osservabile, delle forme fenomeniche che sembrano plasmare tutto quanto l'esistente e rappresentare l'intero mondo dell'esperienza umana.

In un certo senso, la profonda intuizione della biologia costituisce una sofisticata variante della distinzione tra realtà in sé e realtà empirica caldeggiata dalla fisica contemporanea, nella misura almeno in cui ci ricorda tanto la duplice (doppia-ambigua) organizzazione del mondo organico in più livelli (tra genoma e fenotipo, sostanzialmente, con le correlate questioni della mutazione genetica e dell'evoluzione, a loro volta implicanti la dialettica tra caso e necessità, tra de-

[898] Id., *La logica del vivente*, cit., p. 89.
[899] id., *La souris, la mouche et l'homme*, cit., p. 109.
[900] id., *Le jeu des possibles*, cit., pp. 31-32.
[901] Cfr. ibid., pp. 108-131.
[902] I passi citati in id., *La souris, la mouche et l'homme*, cit., pp. 181-183.
[903] Ibid., 184-189, pp. 190-210.
[904] Cfr. ibid., pp. 186-187, p. 207.
[905] Cfr. id., *La logica del vivente*, cit., pp. 31 e sgg., pp. 124 e sgg.
[906] I passi citati in id., *La souris, la mouche et l'homme*, cit., p. 209.
[907] Cfr. ibid., pp. 206-208: «*L'inizio di una ricerca è sempre un salto nell'ignoto* [...] L'immaginazione è la combinazione e la manipolazione nella nostra testa di oggetti mentali come le immagini, i simboli, le parole, le strutture cognitive, ecc. L'atto creativo, nei domini più diversi, corrisponde spesso ad *un brusco salto del pensiero al di fuori dei sentieri abituali* per associare due di quegli oggetti che non vi era fino ad allora alcuna ragione di unificare» (corsivo mio).

terminismo e aleatorio), quanto l'essenziale natura autoreferente della conoscenza scientifica, due aspetti concatenati ed in definitiva insiti l'uno nell'altro di un unico paradigma, tipico si può dire dell'intera tradizione scientifica occidentale.

D'altro canto, i distinguo in causa vengono resi anche più sottili e intriganti dal fatto che le correnti più innovative della biologia attuale – sulla scia, è vero, di altri paradigmi[908] – professano ormai apertamente un'interpretazione del vivente in termini di «self-organizing, self-generating system»[909], come se la morfogenesi degli organismi fosse naturalmente dotata di intrinseci «principi di sviluppo»[910] in grado di guidarne spontaneamente e indipendentemente la loro organizzazione. Come vien detto, «la sequenza di biforcazioni responsabile delle rotture di simmetria» da cui si origina il regno organico, produce come suo esito il «progressivo emergere» della complessità del vivente[911].

Oltre a rappresentare una critica robusta del tradizionale punto di vista funzionale[912] ed anche del «genetic program view of development», questo approccio al problema mette in rilievo soprattutto l'esistenza di «principi d'organizzazione» di fatto «incorporati» nella dinamica dei processi morfologici tipici dello sviluppo cellulare[913]. In particolare, questa scuola di pensiero suppone (in termini di «congettura plausibile») che all'interno della «dinamica fondamentale del ciclo della vita organica» esistano dei «principi generativi che sottostanno all'ordine e alla regolarità del regno biologico». Benché «il problema sia sempre quello di scoprire la fonte da cui ha origine l'ordine biologico, i fondamenti strutturali, che sono logicamente anteriori alle preoccupazioni funzionaliste e

[908] Cfr. ad es. L. V. Beloussov, *Generation of morphological patterns. The mechanical ways to create regular structures in embryonic development*, nel volume a cura di W. Stein, F. Varela, *Thinking about biology*, Addison-Wesley, Reading (Mass.), 1993, pp. 149-157, pp. 165-167.

[909] B. Goodwin, *Development as a robust natural process*, nel volume a cura di W. Stein, F. Varala, *Thinking about biology*, cit., p. 130

[910] ibid., pp. 123-124.

[911] I passi citati ibid., p. 145. Cfr. anche L. V. Beloussov, *Generation of morphological patterns*, cit., pp. 150-152.

[912] Si vedano gli argomenti addotti da Goodwin ibid., pp. 123-130. Per una critica del neodarwinismo cfr. anche i seguenti lavori: J. C. Ameisen, *La sculpture du vivant*, cit., pp. 277-304; L. Margulis, D. Sagan, *What is life?*, University of California Press, Berkeley, 2000; ibid., *Acquiring genomes. A theory of the origins of species*, Basic Books, New York, 2002; R. Milton, *Shattering the myths of Darwinism*, Park Street Press, Rochester, 1997; M. J. Behe, *Darwin's black box. The biochemical challenge to evolution*, The Free Press, New York, 2003; M. Denton, *Evolution. A theory in crisis*, Adler & Adler, London, 1996; id., *Nature's destiny. How the laws of biology reveal purpose in the universe*, The Free Press, New York, 1998.

[913] Tutti i passi citati in B. Goodwin, *Development as a robust natural process*, cit., pp. 136-137, pp. 142-143.

storiche del neo-darwinismo»[914], l'argomento principe di questa concezione è la convinzione che «la regolarità morfologica e l'ordine che è rivelato dall'evoluzione *emerga* dal basilare processo generativo degli organismi, che è un universale biologico»[915].

Benché anche questo discorso debba fronteggiare (e non possa risolvere) gli inevitabili rompicapo insiti nella sua argomentazione, le sue acquisizioni epistemologiche più rilevanti coincidono tuttavia col fatto che le tendenze più sofisticare della biologia ci mettono in grado di accedere anche ad una migliore comprensione della società nel suo complesso, incomparabilmente più sofisticata rispetto a qualunque altro paradigma di stampo storiografico, sociologico, economico, filosofico, politico-giuridico e sistemico in genere – diciamo dal giusnaturalismo del XVI secolo fino al liberalismo classico, passando per il decisionismo di Schmitt, l'affresco di Weber e il positivismo di Kelsen, per finire in ultimo con la Economics nata dalle ceneri della economia politica classica – fiorito nella cultura occidentale.

L'idea che esista una distinzione di fondo ed un essenziale dislivello di realtà tra leggi più profonde e mondo di superficie dell'universo societario – connotato dalle forme economiche (dalla produzione immediata al valore, dal denaro alla circolazione mercantile complessiva) e dall'agire politico/intenzionale dei diversi soggetti, le due fonti da cui si genera l'intera costellazione simbolico/istituzionale del sistema d'insieme – rappresenta in effetti uno dei concetti basilari di tutta l'analisi di Marx. È il suo principio esplicativo per eccellenza, assolutamente indispensabile per poter capire fino in fondo la logica della società contemporanea e della complessa storia che emerge dal suo interno, dell'intera evoluzione discontinua in altre parole del modo di produzione capitalistico. Senza il suo *esprit de finesse*, per dirla con Pascal, sarebbe letteralmente *impossibile* poter interpretare in maniera specifica e originale – vale a dire, conforme alla natura del capitale – la logica intrinseca delle due summenzionate istanze e conseguentemente della impalcatura societaria, estremamente differenziata e a più piani, che discende o segue dal pieno esplicarsi della loro logica più autentica.

Infatti, se si volesse spiegare l'agire decisionistico degli attori sociali (al vertice di Grandi Imprese o di singoli Stati) semplicemente in termini di relazioni di potere, mediate o meno dal diritto, dalla tecnologia o dalla tecnica[916],

[914] Tutti i passi citati ibid., p. 144.

[915] ibid., p. 148; corsivo mio.

[916] Normalmente, nelle cosiddette scienze sociali si fa una confusione tremenda tra le due istituzioni, tra tecnologia e tecnica, ora assimilandole, ora distinguendole, ora considerandole entrambe un frutto della ragione scientifica, ora negando qualsiasi rapporto

s'incorrerebbe soltanto in una piatta tautologia. I soggetti sociali difatti compiono dati atti e regolano il loro comportamento in maniera finalistica, guidati dalle loro intenzioni private e strategiche – di tipo finanziario, industriale, egemonico, ideologico, massmediatico, e quant'altro – in genere tese al conseguimento di dati scopi attraverso l'adozione di una conseguente e consequenziale condotta pubblica molto spesso su scala planetaria (ed oggi sempre più criminale). D'altro canto, in quanto tali, in quanto cioè suolo ultimo della loro azione, dette deliberazioni discrezionali non hanno alla base della loro esistenza alcun'altra ragione che la decisione di assumerle e si presentano così – tipicamente – come decreti della volontà intenzionale che li emana, in un classico avvitamento circolare e fattuale che poggia solo su se stesso.

Qualunque sapere disciplinare che volesse render conto dell'agire politico a partire da queste premesse, finirebbe soltanto nel vicolo cieco della banalità semantica, spacciando per spiegazione – al più – la mera descrizione dell'esistente e, in definitiva, dei suoi medesimi presupposti. Se fedele, tale punto di vista può solo rispecchiare, eventualmente, quello che osserva e apparentemente si presenta di fronte all'intelletto dei singoli come un dato di fatto, mai il meccanismo più interno che lo produce. D'altra parte, se interessato e preformato dal proprio mondo di appartenenza e dalla cultura fornita in genere dall'establishment dominante, esso non potrà che fuorviare l'eventuale interlocutore e vietargli di fatto qualunque comprensione del mondo, giacché in questa *forma mentis* è insita sia la deformazione premeditata (e fraudolenta) delle cose, sia un'esposizione della realtà concorde con la sua logica naturale.

Il punto di vista della fatticità non spiega dunque nulla ed è tautologico – tanto nella sfera dell'economico (delle forme fenomeniche tipiche della produzione, scambio e circolazione: dalla compravendita della forza lavoro, via il denaro, alla merce e al mercato), quanto nel sistema globale dei rapporti sociali (ideologia, istituzioni, forma della cultura e del simbolico in genere) – perché prende le mosse da dei presupposti e da tali postulati fa poi seguire la sua rappresentazione degli eventi come se questo fatto costituisse un'effettiva deluci-

con questa, ora separando le loro origini tra una fonte pratica e una razionale, in un continuo va e vieni tra le diverse sponde. Per uscire da, oppure neanche entrare in, questo "porto delle nebbie" concettuale, conviene fissare perlomeno *una* distinzione di principio tra le due istanze. La loro differenza di natura costa di questo: l'una è scienza materializzata e divenuta macchina o sistema di macchine; l'altra è un metodo per il controllo, per l'incasellamento e la disciplina degli individui, per la prescrizione e la previsione delle condotte dei singoli (di solito sotto forma di Diritto o Regole del Gioco). Un'analisi critica della ideologia societaria in questione nel mio *Sistemi di conoscenza e Potere nella società capitalistica*, Pellicani, Roma, 1997, pp. 630-663.

dazione del loro carattere più autentico[917]. Qualunque interpretazione del complesso mondo delle forme fenomeniche del capitale secondo i criteri del pensiero fattuale, non costituisce e non può costituire una reale via d'accesso alla sua comprensione, giacché in tutti e due i casi ci si muove soltanto nel *livello di realtà derivato* degli effetti e delle conseguenze di un processo di mediazione – invisibile o osservabile soltanto nei suoi esiti – che sta alle spalle e precede l'esistenza di tutte quelle istanze. D'altro canto, a guardare bene le cose, il fatto che gli attori sociali si presentino in guisa di soggetti intenzionali diretti dal principio-volontà, così come del resto le forme socio/economiche sembrano a loro volta già date e incontrovertibili, rappresenta precisamente la precondizione perché essi possano agire sulla scena societaria tanto in maniera pubblica, perlopiù tramite le loro istituzioni politico-ideologiche (la rappresentanza parlamentare, i partiti, lo Stato di diritto, l'impalcatura formale – in linea di principio, indifferente ai valori – del sistema giuridico, e così via), quanto in segreto tramite gli *arcana imperii* e le attività sommamente illegali e scopertamente criminali della «foreign and domestic policy»[918].

Non sorprende davvero che la gran parte delle attuali forme di conoscenza partorite dalla società occidentale – in genere nell'ambito di eleganti campus universitari con floridi budget, in cui viene preparata l'élite internazionale odierna, quella che ha in pratica il monopolio della cultura e della formazione delle nuove generazioni – valgano oggi ben poco se raffrontate alla logica del capitale. Molto spesso, questo oggetto nemmeno esiste per tali saperi. Figuriamoci se possono spiegarlo. Di fatto, i diversi modelli dell'intero pensiero occidentale, inclusi i "grandi tenori" accademici odierni che si esprimono di preferenza *ex cathedra*, non paiono in grado di portare alla luce del sole l'intrinseca ed inquietante *logica dell'autoreferenza e dell'autodeterminazione* che caratterizza il funzionamento del modo di produzione capitalistico e delle sue due istituzioni fondamentali: forme fenomeniche e soggetti, e molto spesso finiscono soltanto col

[917] Un commento incredibilmente calzante per descrivere la logica all'opera in questo tipo di ragionamento, assai diffuso del resto nell'intelletto societario odierno, è una considerazione di Platone: «Se si prende per principio una cosa che non si conosce, e la proposizione finale e quelle intermedie si tesson con un filo sconosciuto, può essere benissimo che il tutto torni, ma come di qui potrà mai nascere una scienza?», citato da G. Lolli, *Cos'è la logica matematica*, cit., p. 134.

[918] Si veda a questo proposito, tanto per fare un esempio eclatante, il documentato e ampio volume di M. McClintock, *Instruments of Statecraft. U.S. guerrilla warfare, counterinsurgency, and counter-terrorism, 1940-1990*, Pantheon Books, New York, 1992.

fuorviare l'eventuale lettura critica della realtà (quando non rappresentano una deliberata e prezzolata presentazione depistante dei fatti)[919].

D'altra parte, non si creda che una visione del genere non sia rinvenibile anche dentro la ragione scientifica. Le parentele concettuali, anzi, anche se implicite per i noti motivi, sono fin troppo evidenti. Il fatto è che comunque i sottili fili che tessono i fitti rapporti tra i due domini, tra il rarefatto e in apparenza etereo e asettico mondo della scienza e il sinistro universo delle passioni umane e del potere, affiorano in piena luce anche tramite alcune formulazioni più esplicite degli stessi neuroscienziati. Se infatti è vero che l'osservatore tende a proiettare «sul mondo i costrutti della sua mente, in modo da conferire loro uno statuto ontologico e un'aria per così dire "naturale"»[920], da questa semplice constatazione segue necessariamente un diverso apprezzamento dei significati da attribuire al processo di conoscenza, in particolare per quanto riguarda la vera natura dei materiali di cui questa consta. Se sin dall'inizio di un contatto sociale, entro una conversazione ad esempio, ogni interlocutore ha già «nella sua testa» un complesso di «idee sul mondo»[921] che vanno dalle ipotesi scientifiche alla metafisica, dalle idiosincrasie private ai pregiudizi filosofici, dalle credenze religiose alle opzioni politiche – l'intera gamma delle sue «pre-rappresentazioni», in altri termini –, questo allora vuol dire che la mente dell'individuo (scienziato o uomo comune) ospita al proprio interno l'insieme della propria formazione culturale e sociale, la totalità delle proprie convinzioni personali, l'intero universo delle sue conoscenze interne o stati mentali. Nell'interazione o cooperazione con altre consimili menti, ogni singolo soggetto, oltre a tentare di «proiettare il suo quadro di pensiero nella testa del suo interlocutore»[922] (conformemente del resto allo «stile proiettivo» del modo di funzionamento del cervello umano), si trova dunque in possesso di un sapere che incorpora nella sua rete flessibile di concetti l'intero mondo cognitivo – simbolico e razionale, "caldo" e "freddo" – della sua cultura d'insieme. Sepolto nel contesto della conoscenza apparentemente oggettiva e avalutativa, della rigorosa logica della scienza contemporanea v'è dunque, ibridato con essa, un nucleo emotivo (un *pathos* interno) di forma arbitraria – i famosi *valori* – discendente dalla stessa storia evolutiva degli orga-

[919] Cfr. a questo proposito quanto dice Changeux, *Ce qui nous fait penser*, cit., p. 78: «i neurobiologi s'interessano alle false memorie che la conversazione ordinaria, i media, i discorsi degli storici revisionisti e falsari sono suscettibili di far entrare, a nostra insaputa, nel nostro cervello». In merito a questo inquietante problema cfr. inoltre D. L. Schacter (ed), *Memory distortions. How minds, brains, and societies reconstruct the past*, Harvard University Press, Cambridge (Mass.), 1995.

[920] E. Boncinelli, U. Bottazzini, *La serva padrona*, cit., p. 214.

[921] I passi citati in J.-P. Changeux, *L'homme de vérité*, cit., pp. 192-207.

[922] Ibid., p. 194.

nismi e che comunque rappresenta un substrato biologico che accompagna da sempre l'esercizio della ragione.

Da questo punto di vista, la logica dell'intelletto individuale, politico ed economico o più generalmente societario, sembra possedere dei «fondamenti naturali»[923] allo stesso titolo del pensiero religioso e mitico, giacché come quest'ultimo in pratica l'agire decisionistico e autoreferente dei soggetti si presenta di fronte alla loro consapevolezza come un presupposto «spontaneo» e dalle «proprietà sovrannaturali»[924], senza alcun'altra origine che la propria esistenza di fatto. Proprio in quanto «privo di validazione da parte del mondo reale», e soprattutto a seguito della stessa «impossibilità di tale validazione», l'autodeterminazione degli agenti sociali tende a sostituire, tramite il pensiero infondato, le condizioni reali con un «mondo virtuale» che tanto verrebbe perpetuato per «trasmissione epigenetica», quanto sarebbe continuamente legittimato dal fatto di poter generare importanti «ricompense mentali condivise»[925]. In fin dei conti, il principio volontà che caratterizza e identifica come un marchio di fabbrica le macchinazioni dei soggetti si propone come un «sostituto simbolico» eccellente e pressoché incontrovertibile, alla stessa stregua del mondo immaginario del «pensiero selvaggio»[926], della completa assenza di vincoli empirici visibili di cui sembra godere in modo naturale l'agire intenzionale e discrezionale. Poiché *coincide* in tutto e per tutto con la propria auto-organizzazione cognitiva, la mente ricorsiva non ha bisogno di alcuna fondazione[927] per corroborare la sua esistenza e la sua attività. Al contrario, proprio perché pare indipendente da alcunché essa, di fatto, è perfettamente in grado di convalidarsi da sola, dotandosi financo di un proprio universo etico. La trama e l'ordito del suo mondo s'identificano con la stoffa di cui è fatto il suo pensiero[928].

[923] J.-P. Changeux, P. Ricœur, *Ce qui nous fait penser*, cit., pp. 268-273.

[924] I passi citati in J.-P. Changeux, *L'homme de vérité*, cit., pp. 338-340, pp. 358-361.

[925] Tutti i passi citati ibid., pp. 358-359.

[926] I passi citati ibid., p. 338.

[927] Cfr. a questo proposito J.-P. Changeux, P. Ricœur, *Ce qui nous fait penser*, cit., pp. 271-273.

[928] Impressionante l'analogia di questa logica col platonismo matematico e la razionalità scientifica classica: cfr. G. Lolli, *Filosofia della matematica*, cit., pp. 84-85: «Le origini del platonismo matematico possono dunque essere rintracciate nella separazione tra la matematica e il mondo fisico che si è realizzata nel corso di un processo culminato nell'Ottocento. Quando si credeva che il mondo fosse stato creato da Dio in forme matematiche, che il libro della natura fosse scritto in linguaggio matematico (Galileo), il problema della natura degli enti matematici non era drammatico. La matematica semplicemente, e meravigliosamente, esprimeva le caratteristiche numeriche e geometriche del nostro mondo. Le sue verità erano verità su e di questo mondo, ancorché verità necessarie. Anche eventuali Forme platoniche non vivevano nell'Iperuranio, ma costitui-

D'altra parte, l'agire finalistico e apparentemente libero degli individui può essere interpretato in maniera scientifica, e può dunque essere meglio compreso, attraverso l'idea di una «naturalizzazione delle intenzioni»[929], categoria che ci permette di ancorarlo in un sostrato materiale[930]. Infatti, se è vero che il nostro cervello è la sede d'importanti «attività spontanee»[931] interne di natura cognitiva, sia durante la veglia che nel sonno, aventi lo scopo di costruire ed elaborare *ex ante* delle rappresentazioni del mondo e persino delle anticipazioni sul tempo, allora diventa possibile raffigurarsi il pensiero decisionale e il principio volontà tipico dei soggetti contemporanei in maniera più specifica e precisa. In un certo senso, l'intenzionalità (o logica del calcolo) costituisce secondo le neuroscienze una sorta di «quadro mentale, di scopo contestualizzato e di progetto globale»[932] tramite il quale gli uomini cercano di ragionare in maniera preventiva e predittiva per poter in tal maniera razionalizzare la loro condotta futura e darle così una forma in linea di massima prevedibile e gestibile[933]. Da questo punto di vista, l'agire volontario rappresenta una nozione concettualmente più sottile di quanto si potrebbe immaginare a prima vista, nella misura almeno in cui «orienta le condotte umane, definisce i piani di azione, i progetti, la concezione del mondo». In sintesi, questo è lo stato delle cose: «L'intenzione dominante ad un momento dato corrisponde a una sorta di piano generale formale, di rappresentazione stabile al livello gerarchico superiore, che ingloba delle intenzioni e dei programmi più ristretti e più "concreti", pur lasciando tuttavia a questi ultimi una certa "libertà" nella loro attualizzazione»[934].

Se si presume che la nostra specie viva in una Natura senza Dio né «verità necessarie» e non abbia alcun bisogno di giustificare la sua esistenza, l'approccio «materialistico» al problema[935] tanto mette capo ad un «umanesimo» che conse-

vano la trama e l'ordito del mondo». Nella fisica d'inizio Novecento le cose non andavano poi tanto diversamente. Non ha forse detto Planck che «la scienza e la religione mirano, dopotutto, allo stesso scopo, il riconoscimento di un intelletto onnipotente che regola l'universo»? (in M. Planck, *La conoscenza del mondo fisico*, Bollati Boringhieri, Torino, 1993, p. 390).

929 J.-P. Changeux, P. Ricœur, *Ce qui nous fait penser*, cit., pp. 74-78, p. 80, p. 92.

930 Cfr. ad es. ibid., p. 175: «La genesi delle intenzioni e la loro attualizzazione in programmi d'azione s'interpretano nel quadro di un modello di stile proiettivo di funzionamento del cervello. L'attività intenzionale si manifesta in permanenza nel soggetto in stato di veglia. Essa s'impianta su un'attività "emozionale" di base, essenziale alla sopravvivenza dell'organismo, la motivazione».

931 Ibid., pp. 96-97.

932 Ibid., p. 132.

933 Cfr. E. Pacherie, *Naturaliser l'intentionalité*, PUF, Paris, 1993.

934 I passi citati in J.-P. Changeux, P. Ricœur, *Ce qui nous fait penser*, cit., pp. 175-176.

935 Cfr. ibid., pp. 179-183, pp. 271-273.

gna nelle sole mani dell'uomo «la definizione del suo destino» e la responsabilità etica «di costruirne un progetto che sia lo sviluppo della conoscenza riflessiva»[936] (due passi enormemente più esigenti di qualunque altra soluzione), tanto paradossalmente va oltre i suoi stessi intenti, mettendo in risalto, in definitiva, radici ancora più profonde per la spiegazione della logica soggettiva.

Come sappiamo, infatti, l'intero discorso delle neuroscienze e la complessa sostanza della loro argomentazione ha come proprio sostrato ultimo la natura circolare e autosufficiente del proprio pensiero, giacché l'insieme del sistema di conoscenza scientifico odierno ha come propria fonte essenziale il principio di autoreferenza, il regno dell'assunzione, ed in ultima istanza il carattere infondato del proprio universo di ragione. In sostanza, tutto quello che di significativo è stato detto in merito alla forma neurale del finalismo umano non è altro che un'aggiuntiva distinzione concettuale interna al dominio dell'osservatore ed in quanto tale rappresenta soltanto un'altra specificazione della sua mente, afferente ai suoi processi di pensiero e stagliatasi con un suo particolare significato esclusivamente nell'ambito di questi ultimi. Se la spiegazione dell'intenzionalità sopra presentata ci ha offerto una prima suggestiva interpretazione dell'intelletto politico/decisionale degli agenti sociali, adesso l'incorporazione di tale concezione nel livello ancora più sofisticato dell'autodeterminazione cognitiva della scienza finisce col rendere quella dimostrazione un'altra prova delle probabili comuni origini dei due contesti. I due tipi di razionalità, in sostanza, la formal-scientifica e la politica, l'avalutativa-oggettiva e l'arbitraria-occasionale, il sapere per eccellenza ed antonomasia e la logica opportunista della decisione e dei rapporti di potere, sembrano essere accomunate dalla stessa *forma mentis* ricorsiva ed apparentemente priva di vincoli, in cui tanto l'agire intenzionale entro la società quanto la conoscenza della realtà o del mondo bio-fisico seguono *naturalmente* da un'innata proprietà della mente ed emergono spontaneamente (*id est*, di fatto) al suo interno.

Anche se si differenziano tramite i rispettivi oggetti di studio (uno consta dell'agire discrezionale, l'altro formalmente si occupa della materia), i due sistemi d'idee trovano tuttavia una stretta affinità nel fatto che entrambi prendono le mosse da se stessi ed elaborano esclusivamente il loro pensiero, vale a dire costruiscono delle complesse spiegazioni del loro mondo di riferimento che finiscono col rappresentare soltanto degli universi cognitivi aventi se stessi a proprio fondamento (veri e propri castelli in aria di un'immaginazione reale). D'altro canto, se persino l'esistenza di un ordine ontologico delle cose costituisce un postulato di ragione ed un principio regolativo, pensabile ma inconosci-

936 I passi citati ibid., p. 181.

bile, dell'osservatore, c'è poco da meravigliarsi del fatto che l'insieme del sapere scientifico e in definitiva della cultura occidentale coincida unicamente con un sofisticato e dinamico set di concetti fatto di pura stoffa mentale. In fin dei conti, queste conclusioni discendono in linea retta dagli stessi argomenti addotti dalla scienza contemporanea nel corso del dibattito tra le sue varie scuole. Non sono per nulla una "protesi" posticcia semplicemente sovrapposta al suo vero paradigma, né rappresentano un esito surrettiziamente interpolato tra le pieghe della controversia. A voler scrutare le cose più in profondità, del resto, si può persino sostenere che le conseguenze in questione (indesiderate, ovviamente) dipendono e derivano a loro volta da qualcos'altro, o comunque sono in simbiosi con una differente e più specifica fonte causale.

A monte di quegli effetti agisce infatti la logica più intrinseca del capitale e la sofisticata mediazione del «principio determinante», che ad avviso di Marx si rende responsabile della genesi storica e dunque determinata, tipica di questa società soltanto, di quelle due forme di pensiero. Se si presume che il capitale, un rapporto di dominazione specifico tra soggetti disuguali, sin dagli inizi del suo processo di formazione, tanto si sia incorporato nei sistemi di macchine per potersi legittimare di fronte agli occhi dei dominati attraverso l'apparente avalutatività della scienza realizzata in una data tecnologia capace sia di controllare e dirigere l'intera loro attività cooperativa (tra l'altro in qualunque settore della loro vita professionale), sia di svilupparsi e differenziarsi in maniera autonoma, quanto si sia espresso in ambito societario tramite l'altrettanto apparente natura fattuale e perciò stesso indipendente della decisione politica e del conseguente intelletto infondato, rispondente solo ai propri decreti o delibere discrezionali, degli individui, si può forse spiegare in modo più sottile il prepotente emergere in epoca moderna di queste due onnipervasive logiche autoreferenti[937]. Se infatti si ammette la validità dell'ipotesi in causa, il cui fascino concettuale combacia con la sua assoluta originalità e novità rispetto a tutte le forme di sapere alternative, si può infine comprendere meglio ed in ogni caso in maniera più limpida perché la società contemporanea avesse bisogno di quei due sistemi di pensiero.

In primo luogo, il loro impero odierno, pressoché incontrastato, rende infatti il dominio del capitale una fortezza inespugnabile a seguito del fatto che loro tramite quest'ultimo sparisce mentre si pone e si esercita, e dunque si rende in pratica invisibile e nemmeno concepibile, rappresentabile o immaginabile, da parte dei sottomessi. Se ciò che non si può pensare non esiste, e questo divieto – si noti – concresce con la natura del capitale, ecco che ci si può ben figurare

[937] Per una spiegazione dei sofisticati concetti marxiani a cui ci si è riferiti cfr. F. Soldani, *Il cristallo e l'organismo. Struttura e dinamica del modo di produzione capitalistico*, Punto Rosso, Milano, 1994.

come questo si sia in pratica assicurato un eterno presente. Cosa potrebbe esserci di meglio di un potere che nel mentre s'incorpora nei soggetti – s'identifica con la loro mente, con le loro pratiche comunitarie – svanisce nel nulla e diventa persino impensabile? Niente, naturalmente. Di qui la ragione fondamentale di quella duplice mediazione ed il suo carattere determinante per la riproduzione ordinata e indefinita dell'intero sistema sociale. L'infernale processo messo in moto dal capitale, a ben considerare i fatti, mette sottosopra persino la convinzione di Spinoza e di certe correnti delle neuroscienze attuali. Non si potrà infatti più dire, adesso, che «gli uomini credono di essere liberi solo perché sono consapevoli delle proprie azioni, e ignari delle cause da cui sono determinati»[938], giacché il loro agire collima precisamente con le loro deliberazioni volontarie. Al contrario, è proprio perché i soggetti hanno nozione soltanto delle loro intenzioni che essi si considerano liberi di scegliere e di assumere decisioni promananti esclusivamente dalla loro conoscenza delle cause. Anche se si può sottoscrivere l'enunciato secondo il quale «per essere veramente liberi non è evidentemente sufficiente essere convinti di esserlo»[939], una simile asserzione non può tuttavia portarci molto più lontano dell'altra. Nella misura in cui infatti si riconduce il libero arbitrio dell'uomo ad un «prodotto di una certa quantitità di indeterminazione biologica che emerge insinuandosi tra le maglie del controllo esercitato dal patrimonio genetico»[940], anche questa soluzione, come tutti i distinguo impliciti che contiene, ricade all'interno delle assunzioni dell'osservatore e si presenta dunque con tutte le fattezze di un presupposto tautologico che non è in grado di spiegare nulla. In realtà, la descrizione più sottile dell'apparente autodeterminazione degli individui ci è stata fornita ancora una volta da Marx. Sua infatti è la fondamentale distinzione tra gli agenti societari in quanto soggetti attivi e coscienti, in grado di prendere decisioni e di rispondere unicamente al principio-volontà che dà forma alle loro azioni, e la simultanea esistenza di questi stessi attori in quanto funzionari del capitale, creature, personificazioni e incarnazioni estremamente creative di un ben differente fondamento, di una più profonda ed invisibile causa. Solo Marx, sostengo, è stato in grado di delucidare come sia stato possibile per il capitale, attraverso quale inedita mediazione sia riuscito a, realizzare la *contestuale* rappresentazione dei soggetti in quei due ruoli opposti, nella più classica violazione – tra l'altro – del principio di non contraddizione.

Il fatto che il concetto in questione, con la sua specifica complessità interna e la sua rappresentazione della realtà societaria per livelli e strati differenti, non

[938] Spinoza, *Ethica*, Sansoni, Firenze, 1984, p. 247.
[939] E. Boncinelli, *Il cervello, la mente e l'anima*, cit., p. 94.
[940] ibid., p. 64

si trovi in nessun altro modello di società dei molti che sono fioriti entro il pensiero occidentale moderno – tanto nell'economia politica del suo tempo quanto nella sociologia o nella teoria politica contemporanee e successive: diciamo da Max Weber, via Carl Schmitt e Hans Kelsen e i loro epigoni attuali, a Norberto Bobbio e alla sua scuola – costituisce un'altra eclatante dimostrazione della estrema originalità della concezione di Marx. Oltretutto, questa netta demarcazione da tutta la cultura grande borghese della cosiddetta modernità prende tutto il suo rilievo concettuale dirompente se si fa mente locale al fatto che essa rappresenta la premessa anche per una differenziazione – e dunque stratificazione – della storia sociale in tempi ed epoche specifiche, contrassegnate da processi di mediazione e meccanismi riproduttivi altamente peculiari e tipici, aventi la proprietà di connotare con tratti inequivocabili la natura intrinseca di ogni formazione sociale determinata. Il criterio di Marx, quindi, si presenta perfino come precondizione, quantomeno cognitiva, di ogni eventuale transizione ad un altro ordine societario. Se prima di parlare bisogna pensare, del pari prima di poter trasformare è indispensabile capire.

D'altra parte, in secondo luogo, se la ragione politica mostra più facilmente della scienza la sua essenziale natura derivata e di secondo livello, profondamente e preventivamente mediata da un distinto meccanismo, la razionalità scientifica dal canto suo fa emergere ben presto anch'essa la sua forma condizionata e socialmente preformata col repentino tramonto dell'ideale della conoscenza oggettiva ed il contestuale e conseguente venire in primo piano del suo intimo carattere convenzionale e negoziale, stipulativo ed in ultima analisi arbitrario-congetturale, discendente dalla sostanziale coincidenza di tutti i suoi concetti basilari con una catena di assunzioni – veri e propri postulati dogmatici indimostrabili e persino precondizione di ogni successiva dimostrazione – dell'osservatore (del singolo scienziato o dell'insieme della sua comunità). Del resto, il suo profilo intrinsecamente dipendente dal capitale è direttamente provato dalla insostenibilità e contraddittorietà dei suoi presupposti epistemologici e teorici (che violano manifestamente il principio di coerenza tipico della scienza, *pierre de touche* del suo intero edificio teorico), i quali nel prosieguo dell'argomentazione portano scopertamente alla luce il loro più autentico tratto preformato e dunque dimostrano – *paradossalmente contro le intenzioni di partenza* – la loro derivazione dal contesto societario entro il quale sono nati e dal quale hanno ricevuto un'impronta inconfondibile. In altri termini, è il pensiero scientifico stesso, tramite le contraddizioni logiche che fa emergere dall'interno del suo sofisticato discorso, a decretare la confutazione dei suoi intenti e a mostrare, per converso, la natura predeterminata della sua presunta indifferenza ai valori societari. Ovviamente, tali contraddizioni sono tali solo in rapporto alla presunta

natura avalutativa e *super partes* della ragione scientifica, al suo supposto logos oggettivo e senza relazione intrinseca alcuna coi rapporti di potere contemporanei (con la loro sofisticata e ben occultata logica interna). È infatti per proteggere questo suo chimerico nucleo ontologico che si è infilata, nonostante tutti i mutamenti epistemologici realizzatisi nel trapasso dall'era classica a quella novecentesca, in tutte le antinomie che si son viste. Al contrario delle intenzioni originarie, le sue pronunciate tendenze autopoietiche o comunque costruttiviste e autoreferenti han finito col mostrare e far emergere in piena luce la reale direzione di marcia dei sistemi di conoscenza scientifici odierni, nonché naturalmente il più profondo significato di tale incombente metamorfosi in atto (continuamente frenata, del resto, dalla concezione ancora dominante, intimamente restia ad abbandonare i confortevoli lidi della verità e della certezza per i meno sicuri mari del sapere ricorsivo, e del resto come darle torto, visto che il suo paradigma ha funzionato così bene perlomeno dal Seicento?)[941].

Se l'ennesima trasformazione della scienza – incorporatasi nei più recenti paradigmi della cognizione neuronale o, se si preferisce, virtuale – trovasse infine una sua stabilizzazione, paradossalmente essa realizzerebbe alla massima potenza proprio il sogno del pensiero classico: rendere completamente neutrale la conoscenza del mondo, mera comprensione razionale della Natura soltanto. È infatti *insita* nei suoi principi concettuali di base una visione della scienza come sapere totalmente indipendente dalla società, in quanto fondato unicamente sulla propria circolarità ed interessato semplicemente alla comprensione delle attività cognitive della mente stessa. Come è evidente, una convinzione di questo tipo isola completamente la ragione scientifica all'interno dei propri processi di pensiero rendendola in tal modo una proprietà naturale della nostra architettura cerebrale. Se capire, in questi nuovi affreschi epistemologici, *coincide* con una creazione della mente, allora alla società è per natura fatto divieto di poter esercitare qualunque funzione all'interno di tale dominio, al quale rimane dunque non solo esterna ma financo estranea (quando non viene a sua volta fatta nascere dai mondi interpersonali costruiti dai diversi intelletti soggettivi che danno origine ad una comunità, come è nelle varianti più sofisticate di queste interpretazioni)[942]. Si poteva escogitare una migliore e più aggiornata formulazione del

[941] Si tenga poi conto anche del fatto che all'interno delle stesse scuole della logica autoreferente – come si è visto in lungo e in largo analizzando le neuroscienze – esistono degli argomenti opposti alla natura ricorsiva del pensare, con il continuo riaffiorare del realismo in varie forme (si ricordi Edelman e gli altri ad es.).

[942] Cfr. ad es. gli ultimi lavori di un eminente rappresentante di questa scuola di pensiero: H. von Foerster, *Understanding systems*, Carl-Auer System Verlag, Heidelberg, 2002; id., *Understanding understanding. Essays on cybernetics and cognition*, Springer, New York, 2003.

sempreverde ideale – classico – della conoscenza avalutativa? Difficile immaginarlo[943].

Oltretutto, bisogna anche considerare il fatto che, non poi tanto sorprendentemente, la razionalità scientifica possiede una concezione della storia e del tempo societario che è estremamente funzionale alla, quando non costituisce un ricalco della, realtà o fatticità che emerge dall'agire deliberato degli attori sociali, dal principio-volontà che dà anima e corpo alle loro condotte interindividuali e private. Secondo questa interpretazione, infatti, mentre il mondo della fisica è retto e governato – vincolato – da «leggi di natura» necessarie ed invarianti, deterministe in altre parole[944], l'introduzione del tempo, nel corso del XVIII secolo, entro il regno del vivente[945] avrebbe spalancato le porte all'ingresso del caso e del contingente nel dominio della vita, fatto che a sua volta avrebbe assoggettato l'agire umano alla stessa logica. Benché tra il mondo della storia e l'evoluzione delle specie animali vi siano «delle differenze importanti», pure tra loro esisterebbe «un punto in comune: il ruolo determinante del caso. Sia nell'una sia nell'altra fattispecie, il corso degli avvenimenti è infatti influenzato dall'aleatorio»[946].

Con accenti leopardiani e financo machiavelliani[947], questa visione delle cose ritiene dunque che nella «grande macchina dell'universo» la storia introduca «un elemento contingente e arbitrario» che porterebbe negli avvenimenti umani l'impossibilità di poterne in qualche maniera predire lo sviluppo e la realizzazione. Se è vero che il programma della Natura «è immutabile e indifferente agli affari degli uomini»[948], del pari le vicende e i processi storici risponderebbero ad

[943] Davvero esemplare la spiegazione di tale ideale da parte di Jacob (che non lo condivide ovviamente) nel suo *La souris, la mouche et l'homme*, cit., p. 156: «La scienza moderna è nata e si è sviluppata nel mondo occidentale secondo una concezione ereditata dalla cultura greca. Concezione di un sapere speculativo fondato su un criterio di verità. Questa riposa sulla corrispondenza tra la rappresentazione, così come è espressa nel discorso, e la realtà. Questo sapere speculativo ci offre una visione adeguata del mondo e tale descrizione esatta è essa stessa il fine ultimo del sapere. Questa conoscenza ci permette di cogliere la realtà nei suoi aspetti più profondi: nei suoi principi e nella sua origine. Da qui l'idea che le teorie scientifiche si sostituiscano le une alle altre per approssimarsi sempre più alla teoria ideale, quella che offre una rappresentazione definitiva della realtà». In merito a tali paradigmi e alla convinzione che «lo scopo ultimo della scienza sia comprendere il reale» si veda anche René Thom, *Mathématique et théorisation scientifique*, cit., pp. 255-257. Sullo sfondo aleggia naturalmente il fantasma di Jacques Monod e del suo «principio d'oggettività».

[944] Cfr. F. Jacob, *La souris, la mouche et l'homme*, cit., pp. 38-40.

[945] Cfr. id., *La logica del vivente*, cit., pp. 159-192.

[946] I passi citati in I. Ekeland, *Le meilleur des mondes possibles*, cit., pp. 244-252.

[947] Cfr. ibid., pp. 266-276; F. Jacob, *La souris, la mouche et l'homme*, cit., pp. 38-40.

[948] I passi citati in F. Jacob, *La souris, la mouche et l'homme*, cit., pp. 38-39.

una logica di evoluzione «interamente contingente»[949] in cui sarebbe vano cercare di prevedere il domani. Così spiega tale divieto Ekeland: «l'universo umano non dipende dal caso e dalla necessità come l'universo fisico, ma dal caso e dalla volontà» dei soggetti interagenti in società attraverso dati rapporti di potere e il finalismo dei loro progetti decisionali, vale a dire tramite la loro onnipervasiva «intenzionalità». Se non v'è infatti nella storia alcun «referente assoluto» né alcuna «ragione sovrannaturale» che ne crei in anticipo il senso, giacché tutte le istituzioni umane sono in definitiva regolate da convenzioni e posseggono una natura artificiale, allora non resta altro da fare che prendere atto di questa circostanza: «il comportamento umano è il dominio delle cause finali, così come i fenomeni naturali sono il dominio delle cause efficienti»[950].

In tale spiegazione delle cose, si sarà notato, non viene chiarita la distinzione tra tempo sociale o storia e tempo della fisica o dei sistemi viventi, che per ragioni specifiche non possono essere considerati equivalenti. La storia istituita dalla contemporaneità (dal modo di produzione capitalistico e dalla sua specifica società) possiede comunque, per quanto dei parallelismi possano essere istituiti con il tempo della natura, una struttura interna e dei meccanismi di mediazione della propria riproduzione che non hanno niente a che vedere col mondo bio-fisico. Caso mai, è la mente scientifica che nasce nel suo contesto a ricalcare, in forme sottili e poco visibili, la logica del capitale in quanto tale. Una dimostrazione di questo fatto ci è data da un esemplare enunciato di René Thom: poiché a suo avviso «per definizione l'esperienza è impossibile in storia (non si può agire sul passato), si deve per forza di cose considerare la morfologia degli avvenimenti storici *come data a priori*»[951]. Tale postulato di apparente buon senso, inutile persino dirlo, *coincide in tutto e per tutto* con la natura del *reale anteposto* e la *logica del fattuale* che ne consegue, due categorie principe dell'universo soggettivo – un oggetto già dato ed una mente che ragiona soltanto in termini di fatticità, incorporandola nei propri processi di pensiero – nell'epoca contemporanea preformate entrambe dal «principio determinante» della società attuale. C'è bisogno di fare commenti?

Neanche del resto, more solito, si distingue tra realtà in sé e realtà empirica, e di conseguenza si finisce con l'identificare i due livelli e i due oggetti vietandosi da soli ogni possibilità di poter concepire l'esistenza, al di là delle apparenze

[949] Ibid., pp. 30-31.

[950] Tutti i passi citati in I. Ekeland, *Le meilleur des mondes possibles*, cit., pp. 272-276. Qui è necessario ricordare che persino un marxista intelligente ed un fisico della levatura di Marcello Cini ha sostenuto una simile interpretazione delle cose: cfr. il suo *Dialoghi di un cattivo maestro*, Bollati Boringhieri, Torino, 2001.

[951] R. Thom, *Apologie du logos*, Hachette, Paris, 1990, p. 434; corsivo mio.

fenomeniche, di un differente sostrato più profondo che si rende responsabile del loro affiorare (e dominare) alla superficie del mondo (naturale e societario)[952]. Queste due omissioni, estremamente solidali tra l'altro, per quanto possano apparire insolite e ingiustificate, hanno in realtà lo scopo, volens nolens, di rendere impossibile qualunque problematizzazione del mondo dei fatti e dei dati di fatto – della storia umana e della natura osservabile, in altri termini –, in maniera da vietare in linea di principio (e quindi consegnare alla banalità del noto) qualsiasi ipotetica (virtuale o anche solo probabile) analisi e scoperta del loro intrinseco carattere doppio e mediato, la loro sostanziale forma derivata. Viceversa, ciò che viene messo in primo piano è precisamente la parentela semantica tra l'attività scientifica e l'agire cosciente dei soggetti, nella misura in cui perlomeno si finisce col postulare uno stesso nucleo contenuto in entrambi. Infatti, così come l'uomo è una «machine à prévoir» destinata a «ignorare l'avvenire», del pari la scienza mette capo ogni volta a delle conoscenze che rappresentano «per definizione qualche cosa d'ignoto a priori»: «L'imprevedibile è nella natura stessa dell'impresa scientifica»[953].

Far coincidere le due istanze permette d'altro canto di conseguire due risultati in uno. In primo luogo, infatti, considerare il sapere scientifico alla stessa stregua del comportamento finalistico degli individui e del principio-volontà che lo guida e lo fonda significa eo ipso trasformarlo in un sistema *naturale* di conoscenza, come il suo referente legittimato semplicemente dal suo esserci e dalla sua forma fattuale. Significa, in altri termini, liberare la scienza da ogni vincolo e conferirle uno status avalutativo discendente in maniera automatica da quella stessa fonte a cui è stata resa equipollente. La cosa d'altra parte, in secondo luogo, non fa altro che seguire linearmente, magari sulla scia di Schopenhauer, dalla preliminare interpretazione della volontà come un «potere innato» e «una *forza della natura*» concresciuta col vivente ed emergente «spontaneamente» dalla sua stessa esistenza. Il «valore ontologico»[954] del «potere di auto-organizzazione del soggetto attivo»[955] viene persino condensato in una nuova massima alla Descartes: «Agisco, dunque sono»[956], giacché adesso, in questa prospettiva, l'attività decisionale dei soggetti umani viene integrata in un diverso paradigma esplicativo. In questo nuovo quadro, infatti, «l'atto volontario si prepara o piuttosto si *costruisce* secondo un processo progressivo», giacché «la decisione, la selezione del fine, l'organizzazione d'insieme dei passi da compiere» necessitano tanto di tempo quanto di una coordinazione mentale appropriata[957].

Qui ormai «il soggetto costruisce la sua rappresentazione del mondo e questa guida la sua azione», che nella fattispecie, dunque, più che la risposta a qualche problema esterno, diventa piuttosto l'effetto o il prodotto della sua esplorazione cognitiva del proprio ambiente. Quest'ultima, quindi, «non viene lasciata al caso, ma è guidata da uno "schema", da un piano d'azione che anticipa in qualche modo rispetto alla realtà» e la prefigura. «In un certo senso – spiega ancora Jeannerod – la rappresentazione del mondo precederebbe la percezione e questa sarebbe inquadrata da una "carta cognitiva", una sorta di apparecchio mentale, capace d'imporre una struttura all'ambiente». Anche se, certo, il contesto «agisce sullo schema – correggendolo o aggiornandolo –, quest'ultimo tuttavia è "già là" prima dell'arrivo dell'informazione»[958]. Da questo punto di vista, benché sia ancora possibile concepire l'intenzione come «la rappresentazione di uno scopo da raggiungere o di un certo effetto da produrre», si può perfino pensare di poter precisare il contenuto concettuale dell'idea di «azione intenzionale» – nozione che implica comunque la presenza di un agente volontario come propria unica causa –, attribuendo alla categoria in questione il significato più esplicito di «azione diretta verso un fine». In questa diversa accezione del concetto, infatti, tanto «lo stato finale dell'insieme costituito dal soggetto e dal suo ambiente è differente dallo stato iniziale», quanto in ogni caso la funzione di primo piano viene svolta dalla «rappresentazione mentale» che orienta e dà forma all'intero processo[959], conferendogli la sua tipica impronta biologica e in un certo senso – per riprendere qui la definizione di Changeux – proiettiva (relativamente libera di scegliere e di pianificare in modo cosciente l'agire individuale)[960].

[952] Sintomatiche, da questo punto di vista, le spiegazioni di Ekeland in merito alle condotte dei soggetti societari: cfr. il suo *Le meilleur des mondes possibles*, cit., p. 274. Vale la pena davvero di citare questa parte del suo pensiero, nella misura almeno in cui rappresenta un paradigma esemplare del tipo di logica dominante in certi ambienti scientifici odierni: «Esiste veramente, al di là delle apparenze visibili, una entità invisibile, anima o coscienza, che ogni individuo porterebbe in se stesso come sua realtà più intima, ma che si sottometterebbe tuttavia a dei giudizi morali? Non possiamo invece, come Laplace, fare a meno di questa ipotesi e studiare gli individui dall'esterno, analizzando unicamente ciò che vediamo, vale a dire il loro comportamento?».

[953] Tutti i passi citati in F. Jacob, *La souris, la mouche et l'homme*, cit., pp. 17-25, pp. 175-179.

[954] Tutti i passi citati in M. Jeannerod, *Le cerveau-machine*, cit., pp. 124-127.

[955] Ibid., p. 201.

[956] ibid., p. 123.

[957] I passi citati ibid., p. 159.

[958] Tutti i passi citati ibid., pp. 166-167.

[959] Tutti i passi citati ibid., pp. 168-169.

[960] Sul concetto di intenzionalità, nell'accezione specifica qui spiegata, cfr. anche E. Boncinelli, *Il cervello, la mente e l'anima*, cit., pp. 279-280; id., *L'anima della tecnica*, Rizzoli, Milano, 2006, p. 75, p. 99; G. Edelman, *The remembered present*, cit., pp. 4-5; id., *A universe of consciousness*, cit., p. 205.

I soggetti umani, dunque, secondo le neuroscienze debbono essere considerati come «agenti coscienti di essere consapevoli» e in grado scientemente di «prendere decisioni che sono basate sulla nostra storia ed i nostri piani»[961], e quindi di conseguenza sul passato evolutivo della nostra specie. L'aspetto dirimente e oltremodo interessante di questa concezione è il fatto che la natura dell'intenzionalità come è stata disegnata in precedenza viene in pratica *incorporata*[962] nell'origine biologica degli esseri umani, giacché la «dominanza dei sistemi di valori» rappresenta la «fonte ultima» delle nostre descrizioni e di tutto quello che sappiamo. Se è vero che, come sostiene Edelman, il nostro pensiero costituisce «un processo conscio al di sotto del quale esiste [underlaid by] una struttura più profonda di meccanismi necessari inconsci» (i succitati «sistemi di valori come vincoli necessari rispetto al funzionamento del cervello come sistema selettivo»)[963], allora non soprende che nello sviluppo della nostra conoscenza del mondo «il fare venga prima del comprendere»[964].

Le condotte umane «dirette intenzionalmente» si può ormai dire che «nascano spontaneamente»[965] a seguito dei mecanismi sopra indicati. In questo senso, esse possono essere considerate parte integrante del patrimonio ereditario degli organismi, e poiché anche il genoma umano può essere ritenuto un modo d'esistenza dell'ordine materiale dell'universo[966], non può che derivarne la forma sostanzialmente *naturale*[967] anche del mondo delle volizioni e delle scelte discrezionali degli individui senzienti. Le condotte che constano di azioni volontarie e libero arbitrio, cioè, son viste viste derivare da «un substrato neurale» che si rende in pratica responsabile di «un processo cosciente in cui si assumono decisioni» che a loro volta implicano «l'istituzione di fini [setting of a goal] e la selezione di un appropriato corso di azioni attraverso l'esame seriale di diverse alternative, nonché l'interna valutazione dei loro possibili risultati»[968].

Benché, ancora un volta, queste conclusioni siano inferite, come tutto del resto nelle neuroscienze contemporanee, da un corteo di assunzioni preventive

[961] G. Edelman, *A universe of consciousness*, cit., p. 24,
[962] Cfr. ibid., p. 206.
[963] I passi citati ibid., p. 218.
[964] ibid., p. 207.
[965] I passi citati in S. Dehaene, L. Naccache, *Towards a cognitive neuroscience of consciousness*, cit., p. 11, pp. 30-31.
[966] Cfr. G. Edelman, *A universe of consciousness*, cit., pp. 215-220.
[967] Cfr. F. Varela, *Present-time consciousness*, nel volume a cura di F. Varela e J. Shear, *The view from within*, Imprint Academic, Thorverton, 1999, p. 112.
[968] S. Dehaene, L. Naccache, *Towards a cognitive neuroscience of consciousness*, cit., pp. 29-30.

e siano dunque da considerarsi statuizioni dell'osservatore[969], resta il fatto che esse possono essere e vengono usate per argomentare anche il carattere *interpersonale* delle relazioni sociali, giacché una volta prese le mosse dalle «basi biologiche naturali» degli «agenti cognitivi»[970] le loro interazioni collettive o globali, mediate da date istituzioni (politiche, economiche, simboliche, ecc.) oppure di tipo più squisitamente interindividuale e diretto, possono facilmente essere pensate in termini di «trama della vita sociale»[971], e quindi venire identificate con il fondamento stesso di una data comunità, come se nient'altro – al di là o al di sotto e dall'interno della loro apparente e dinamica struttura (la sola visibile invero) – vi fosse da cercare e da studiare. Del resto, per capire fino in fondo la connaturata resilienza dell'intelletto autoreferente e della sua logica monolitica, si deve tener conto anche del fatto che in genere la nostra specie, e a maggior ragione il suo fenotipo sociale, realizza le sue azioni tramite delle «performance automatiche»[972], acquisite nel corso delle sviluppo evolutivo ed in grado di garantirgli specifici vantaggi adattivi, che non passano affatto attraverso il suo controllo volontario. Questo perché «non potremo mai essere coscienti dell'intrinseco funzionamento dei nostri processi cerebrali, ma solo dei loro risultati»[973]. Ci si può facilmente figurare se per la mente di tali individui, «chiusa nel suo sistema esplicativo»[974], sia concepibile e financo immaginabile la fuoriuscita da questa sorta di prigione dorata. Sono infatti proprio questi individui ad averne gettato in mare aperto la chiave d'ingresso.

Come in altro contesto è stato notato, una simile interpretazione del sogetto contemporaneo mette capo ad una «paradossale coincidenza di significati contraddittori in un'unica parola», concentra la «presenza dei contrari in uno stesso vocabolo», ed in tal modo si rende responsabile tanto della «nascita della dualità dall'unità», quanto in sostanza, parimenti, dell'emergere di «figure ambigue»[975]. Ed in effetti la doppiezza dell'istanza in questione è davvero notevole. Detto soggetto, infatti, nello stesso tempo e dallo stesso punto di vista, rappresenta sia un agente attivo in grado di sviluppare un agire autonomo e soprattutto autoreferente, sia un individuo che personifica nella maniera migliore possibile – conferendogli, cioè, un corpo intelligente di natura indipendente – la logica diffe-

[969] Cfr. ad es. F. Varela, J. Shear, *First-person methodologies. What, why, how?*, nel volume da loro stessi curato *The view from within*, cit., pp. 1-4.
[970] I passi citati in F. Varela, *Present-time consciousness*, cit., pp. 112-116.
[971] I. Ekeland, *Le meilleur des mondes possibles*, cit., p. 286
[972] G. Edelman, *A universe of consciousness*, cit., pp. 57-61.
[973] S. Dehaene, L. Naccache, *Towards a cognitive neuroscience of consciousness*, cit., p. 16. Edelman condivide questa convinzione: cfr. il suo *A universe of consciousness*, cit., pp. 57-58.
[974] F. Jacob, *La logica del vivente*, cit., p. 377.
[975] Tutti i passi citati in P. Odifreddi, *C'era una volta un paradosso*, cit., p. 93.

rente e più intrinseca di cui è l'espressione. Se poi a tutto ciò si aggiunge il fatto che, dal punto di vista epistemologico, tale attore sociale ha le proprietà apparentemente oggettive (biologico-evolutive) che ha in virtù di un postulato di ragione, si avrà un'idea più chiara – penso – di quanto sia gravoso il fardello di ambiguità che la nozione si porta appresso.

Da questo punto di vista, c'è poco da stupirsi del fatto che eminenti biologi, quando si occupano di Marx (le rare volte che lo fanno) incorrano in patenti semplificazioni del suo pensiero ed in vere e proprie distorsioni dei fatti, in fuorvianti presentazioni del suo paradigma[976]. Se Marx si riducese alla caricatura concettuale che viene maldestramente confezionata da questi scienziati, in effetti vi sarebbe poco da dire. Tuttavia, a ben considerare le cose, che s'incorra in tali fraintendimenti costituisce la spia più evidente del fatto che la scienza odierna sia non sa niente delle più sofisticate distinzioni teoriche del grande tedesco, sia nemmeno comprende appieno le stridenti contraddizioni in cui, ad uno scrutinio più attento, s'infila la sua argomentazione. D'altro canto, capiamo anche perché non possa prenderne coscienza, giacché è proprio il suo pendolo teorico tra molte sponde a consentirle di far fronte, provvisoriamente, ai numerosi rompicapo che emergono dal suo interno. Se poi si tiene conto del fatto che questa stessa scienza tematizza, come si è visto in precedenza, un intero set di concetti analogo a quello elaborato a suo tempo dallo stesso Marx per spiegare natura e struttura, sostanza interna e forme processuali della società attuale, allora il quadro dei paradossi sfiora davvero il surreale.

D'altra parte, tanto la nozione d'intenzionalità quanto quella di soggetto raggiungono il loro culmine concettuale ed esprimono alla massima potenza il loro significato più recondito non appena gli scienziati giungono a rappresentarsi le relazioni societarie dei diversi soggetti in termini di rapporti di potere e dominio. Per Laborit, infatti, «lo scopo profondo della vita dell'individuo è la ricerca competitiva della dominanza [dominance]»[977] sugli altri gruppi sociali, ed in fin dei conti il «potere di *dominazione*» sulla natura e sugli altri esseri umani «l'uomo lo deve al suo cervello»[978]. L'insieme delle relazioni interpersonali vigenti in società, secondo questo punto di vista, è inscritto in una «scala gerarchica di dominazione»[979] e di fatto s'identifica con una fitta rete di legami interindividuali in cui impera la subordinazione dei singoli e dei gruppi al potere di una parte dei loro consimili. Come ha spiegato in maniera inequivocabile René Thom, in modo etrememamente solidale con la sua idea di storia tra l'altro, il potere di un

[976] Cfr. ad es. F. Jacob, *Le jeu des possibles*, cit., pp. 48-53, pp. 120-121.
[977] H. Laborit, *Dieu ne joue pas aux dés*, cit., p. 176.
[978] J.-P. Changeux, *L'homme neuronal*, cit., p. 306.
[979] H. Laborit, *Dieu ne joue pas aux dés*, cit., pp. 112-122, pp. 182-184.

gruppo sociale sul resto della società trova la sua origine «nell'esistenza di relazioni interindividuali di subordinazione»[980] tra gli uomini. Perché una concezione di questo tipo rappresenti la sintesi finale di tutte le categorie precedenti è presto detto. Questa visione delle cose suggella in un certo senso l'intera argomentazione prima descritta, sia quando imputa alle origini evolutive della nostra specie, ed in particolare alla natura del cervello, l'instaurazione dei rapporti di dominio tra gli uomini (esito conseguito ignorando, dopo averla postulata, la forma congetturale dei propri principi biologici), sia quando fa del potere costituito uno stato di fatto da considerare in modo disincantato e di cui prendere atto, oltre il quale nient'altro v'è da supporre giacché esso rappresenta l'unica realtà osservabile o visibile nell'ambito del mondo umano. Inutile dire degli sconcertanti effetti di legittimazione che un punto di vista simile, a definitiva e conseguente integrazione funzionale degli altri concetti, produce in merito alla natura della società. Non solo vieta in linea di principio qualunque analisi più approfondita del suo oggetto, non solo sottrae ad ogni lettura critica l'eminente aspetto problematico dei suoi presupposti, ma in pari tempo vorrebbe anche statuire una volta per tutte l'esistenza soltanto di quel mondo per poter così liquidare definitivamente l'idea che vi siano in società livelli distinti di realtà di cui è invece necessario tener conto per poter spiegare in maniera originale e specifica la derivazione della superficie fenomenica dal suo dinamico e sofisticato motore più interno.

Si capisce meglio adesso, credo, perché la scienza odierna sia disposta a pagare prezzi esorbitanti dal punto di vista della coerenza logica dei suoi discorsi pur di conseguire questi fini. Se vi fosse riuscita, infatti, avrebbe potuto presentarsi come una forma di conoscenza anche dell'universo sociale sostanzialmente *value free*, come un'oggettiva e disinteressata interpretazione di come le cose sono persino in società[981]. Spiegata dalla biologia e dalle neuroscienze, quest'ultima non avrebbe più avuto infatti bisogno di paradigmi alternativi per portare alla luce del sole la sua più autentica struttura, e così anche il sapere scientifico avrebbe visto sparire dalla scena qualunque (sempre possibile) messa in discus-

[980] R. Thom, *Apologie du logos*, cit., p. 436. Lo scienziato francese, come si è visto, ha una concezione *fattuale* della storia (cfr. ibid., p. 434) proprio perché possiede una preventiva concezione *intersoggettiva* del potere: logica post festum o fatticità e lettura del dominio in termini interpersonali sono due facce della stessa medaglia, due risultati del medesimo processo di mediazione che si metamorfosano in due altrettante precondizioni della conoscenza. E con ciò la circolarità di tale pensiero ne garantisce in eterno la subalternità al capitale.
[981] Il sapere impersonale della scienza, ci ricorda Monod, implica una «distinzione radicale» tra etica e comprensione razionale del mondo: «la conoscenza scientifica esclude ogni giudizio di valore», in J. Monod, *Le hasard et la necessité*, cit., pp. 218-219.

sione del suo status apparentemente impersonale ed esclusivamente cognitivo. Se il mondo societario fosse stato identificato con la realtà descritta dalla concezione in causa, questo fatto, oltre a interdire qualsiasi altra sua interpretazione, avrebbe anche reso impossibile questionare la natura della scienza, giacché questo passo può diventare immaginabile e realizzabile solo se si presuppone che la società del capitale abbia preformato la ragione scientifica attraverso una qualche mediazione complessa e specifica. Proprio ciò che si è tentato di cancellare per sempre e di vietare ex ante con gli argomenti addotti.

Come si vede, la constatazione delle antinomie interne all'intelletto societario e delle sue conflittuali tendenze, sia esso di formazione scientifica oppure di origine intenzionale, non rappresenta soltanto una sorta di cartografia epistemologica dello stato delle cose. Anche se fotografare la realtà, così come tracciare una mappa del territorio, è indispensabile per poter studiare in filigrana la trama nascosta del mondo e scoprire magari una via d'uscita dal suo labirinto (ammesso, naturalmente, che esista una qualche differenza tra mente e mondo, cosa di cui forse è lecito dubitare dopo il lungo viaggio nella logica delle neuroscienze), si è visto che è indispensabile anche indicare – ovvero formulare delle ipotesi in grado possibilmente di spiegare, almeno in prospettiva – perché la ragione contemporanea abbia i caratteri che ha. Grazie al pensiero più sofisticato di Marx, ed in particolare ad un suo grappolo estremamente solidale di categorie, ci è stato possibile additare alcuni probabili motivi in grado di dimostrare l'origine di quelle due forme di razionalità. Se spiegare, come ci ha ricordato, vuol dire mostrare la «differenza specifica» dell'oggetto sotto esame rispetto alla sua abbagliante autoidentità e alla sua pressoché unica esistenza fattuale, allora forse si può dire che si è almeno in parte riusciti nell'impresa. Se i dettagli sono la cartina di tornasole delle teorie, come si sosteneva nell'Ottocento, essi non sono stati tuttavia ancora addotti come prova della bontà dell'interpretazione proposta. Per il momento, bisogna accontentarsi di aver formulato almeno i capi d'imputazione e messo in risalto alcune possibili risposte ai complessi ed intricati rompicapo emersi nel corso dell'analisi. In fin dei conti, come si dice, non è necessario sapere tutto prima di poter sapere qualcosa.

8. Costruttivismo radicale e autopoiesi. La visione complessa di Ernst von Glasersfeld e Heinz von Foerster, di Francisco Varela e Humberto Maturana

1. Nascita di un nuovo paradigma scientifico: la critica dell'ontologia

La reputazione scientifica e la fitta attività di ricerca di questi esponenti della scienza contemporanea sono troppo note a livello internazionale perché sia indispensabile insistervi oltre[1]. Nate fondamentalmente sul suolo statunitense ed in Cile, queste due scuole di pensiero sono strettamente interdipendenti anche per le diverse storie personali dei loro singoli esponenti, le cui vite private e professionali si sono sin dall'inizio, si può dire, intrecciate in un sodalizio intellettuale che in parte almeno continua ancor oggi[2].

Sin dalla loro comune origine nel corso degli anni '60 sul continente americano, le sottili tendenze epistemologiche e concettuali incarnate da questi scienziati[3] hanno via via trovato una loro prima sistemazione, almeno nelle intenzioni dei loro rappresentanti, nell'affiorare di un nuovo paradigma[4] in merito all'acquisizione della conoscenza da parte del soggetto. La condivisa formazione nell'ambito di uno stesso ambiente culturale e persino delle stesse Istituzioni, lo

---

[1] Cfr. Aa. Vv., *Konstruktivismus und Kognitionswissenschaft. Kulterelle Wurzeln und Ergebnisse. Heinz von Foerster gewidmet*, Springer, Wien, 2001; Ph. Joannaert, D. Masciotra (a cura di), *Constructivisme. Hommage à Ernst von Glasersfeld*, Presses de l'Université du Québec, Québec, 2004; G. Rusch (Hrsg.), *Wissen und Wirklichkeit. Beiträge zum Konstruktivismus. Eine Hommage an Ernst von Glasersfeld*, Carl-Auer Systeme Verlag, Heidelberg,1999. In lingua italiana si possono utilmente vedere P. Watzlawick (a cura di), *La realtà inventata. Contributi al costruttivismo*, Feltrinelli, Milano, 1988; G. Bocchi, M. Ceruti (a cura di), *La sfida della complessità*, Feltrinelli, Milano, 1988.

[2] Per i due studiosi austriaci cfr. H. von Forester, E. von Glasersfeld, *Come ci si inventa. Storie, buone ragioni ed entusiasmi di due responsabili dell'eresia costruttivista*, Odradek, Roma, 2001. Per i due scienziati cileni è indispensabile vedere il loro *De maquinas y seres vivo. Autopiesis: La organización de lo vivo*, Lumen, Buenos Aires, 1994. Come è noto, si tratta dell'opera che sancisce l'atto di nascita, nel 1973, della nuova disciplina. Questo saggio contiene inoltre due distinte *Prefacio: Veinte años despues*, in cui Maturana e Varela spiegano al lettore, dai loro rispettivi punti di vista, la genesi delle loro idee e la nascita del paradigma autopoietico. Oltre che un importante testo concettuale, i due scritti sono anche un documento umano e intellettuale di rara influenza e rilievo.

[3] Cfr. H. Maturana, F. Varela, *De maquinas y seres vivos*, cit., pp. 34-35.

[4] Cfr. ad es. E. Laszlo, *Evoluzione*, Feltrinelli, Milano, 1986, pp. 20-23; J.-L. Le Moigne, *Le costructivisme, Tome 1: Des fondements*, EST Éditeur, Paris, 1994, pp. 13-25, pp. 54-68, pp. 81-83, pp. 116-123.

stretto contatto con l'allora emergente cibernetica[5], non ha tuttavia fatto ostacolo al successivo emergere di alcune sofisticate distinzioni teoriche tra i diversi punti di vista, che di fatto in merito ad alcune questioni sostanziali, come vedremo, demarcano i due principali indirizzi qui presi in esame. Oltre ad essere un «arcipelago»[6] di tendenze, il costruttivismo contemporaneo in pratica, come è emerso in tutti gli altri capitoli del volume, tanto alberga nel seno stesso della scienza più ortodossa, quanto possiede caratteri differenti in effetti da quelli che in generale gli sono stati attribuiti. Se in genere bisogna «diffidare», come avverte Cini[7], dell'immagine che una stessa comunità scientifica dà dei propri sistemi di pensiero, a maggior ragione è nella fattispecie indispensabile tanto capire in quali punti sensibili le due concezioni a confronto (costruttivismo radicale e autopoiesi) si differenzino dalle concezioni rivali, quanto portare alla luce i loro tratti concettuali più tipici, magari ignoti ai loro stessi esponenti più intelligenti. Infine, altrettanto necessario è comprendere quale demarcazione significativa e di sostanza prenda forma strada facendo tra le due impostazioni affini.

Se è vero, come si è sostenuto, che il nuovo paradigma in statu nascendi[8] ha determinato la «bancarotta»[9] delle vecchie interpretazioni della conoscenza, instaurando rispetto al passato una vera e propria «rottura epistemologica»[10], su-

[5] Cfr. ad es. H. Maturana, *From being to doing. The origins of the biology of cognition*, Carl-Auer Verlag, Heidelberg, 2004; H. Maturana, F, Varela, *De maquinas y seres vivos*, cit., pp. 38-49. Come viene spiegato dai biologi cileni, il Biological Computer Laboratory di von Foerster e le Macy Conferences hanno rappresentato gli ambienti scientifici internazionali in cui la nuova concezione è maturata ed è divenuta nota agli studiosi del tempo. Su questi due centri di ricerca e la loro influenza intellettuale si veda la spiegazione di un testimone diretto: H. von Foerster, *Understanding systems. Conversations on epistemology and ethics*, Car-Auer Verlag, Heidelberg, 2002, pp. 135-147.

[6] J.-L. Le Moigne, *Le constructivisme*, cit., p. 16, p. 41.

[7] M. Cini, *Trentatre variazioni su un tema. Soggetti dentro e fuori la scienza*, Editori Riuniti, Roma, 1990, p. 17.

[8] Cfr. H. von Foerster, *Understanding understanding. Essays on cybernetics and cognition*, Springer, New York, 2003, p. 289.

[9] E. von Glasersfeld, *Konstruktion der Wirklichkeit und des Begriffs der Objektivität*, nel volume di Aa. Vv., *Einführung in den Konstruktivismus*, Piper, München, 2000, p. 23.

[10] H. Maturana, *Desde la biología a la psicología*, Lumen, Buenos Aires, 2004, pp. 11-14. Sulla stessa scia di pensiero cfr. anche E. von Glasersfeld, *Radical constructivism*, Routledege, London, 1995, pp. 54-55; id., *An epistemology for cognitive systems*, nel volume a cura di G. Roth, H. Schwegeler, *Self-organizing systems. An interdisciplinary approach*, Campus Verlag, New York, 1981, p. 123; id., *Wege des Wissens. Konstruktivistische Erkundungen durch unser Denken*, Carl-Auer Verlag, Heidelberg, 1997, p. 166, p. 177 (Per von Glasersfeld, in quest'ultimo testo, il fondatore del costruttivismo nel Novecento è Jean Piaget). La presunta «crisi del paradigma dominante» è annunciata anche da E. Laszlo, *The connectivity hypothesis. Foundations of an integral science of quantum, cosmos, life, and consciousness*, State University of New York Press, New York, 2003, pp. 1-2, pp. 95-101; id., *Olos. Il nuovo mondo della scienza*, Edizioni Riza, Milano, 2002, pp. 15-16, pp. 199-200. Certe tendenze della fisica odierna parlano invece di «crisi del paradigma classico»: cfr. B. Nicolescu, *Nous, la particule et le monde*, Éditions du Rocher, Monaco, 2002, pp. 16-22.

scitando da subito d'altro canto l'avversione della scienza ufficiale per le sue tesi[11], basilare diventa in questo caso comprendere bene ed in maniera approfondita in che cosa consista la sua critica dell'ortodossia e se veramente i suoi argomenti la differenzino in modo pregnante dalla precedente tradizione scientifica. Prendiamo le mosse a questo fine dalla messa in discussione della ragione classica e del suo ideale conoscitivo, rituale punto di partenza tipico come si è visto, apparentemente almeno, di ogni concezione alternativa[12].

Secondo il nuovo punto di vista, la razionalità scientifica dell'Ottocento, del resto ancora oggi in larga parte dominante[13], e comunque l'intera cultura scientifica del pensiero occidentale si può dire, avrebbero messo capo a una concezione impersonale, universale ed astorica – disincarnata – del sapere[14], in cui il mondo fisico sarebbe stato governato da «cieche interazioni materiali»[15] entro un universo sistematico predicibile in anticipo e raffigurabile come «una grandiosa Macchina *banale*» (non creativa)[16] di natura deterministica e ripetitiva[17]. In un contesto simile, la conoscenza umana si sarebbe configurata come una co-

[11] Cfr. H. Maturana, *From being to doing*, cit., pp. 151-152, p. 167.

[12] Cfr. ad es. F. Varela, J.-P. Dupuy, *Understanding origins*, Kluwer, Dordrecht, 1992, pp. 253 e sgg. La fondamentale assunzione della tradizione scientifica occidentale che viene qui messa in dubbio è l'indipendenza del mondo dall'osservatore.

[13] Cfr. ad es. F. Varela, *Principles of biological autonomy*, North Holland, New York, 1979, pp. 275-278; E. von Glasersfeld, *Die Unterscheidung des Beobachters. Versuch einer Auslegung*, nel volume di Aa. Vv., *Biologie der Kognition*, Suhrkamp, Frankfurt a.M., 1990, p. 283; J.-L. Le Moigne, *Le constructivisme*, cit., pp. 30-35.

[14] È il regno di quello che è stato definito «sapere assoluto»: cfr. a questo proposito E. von Glasersfeld, *Die Unterscheidung des Beobachters*, cit., pp. 282-283; id., *Introduzione al costruttivismo radicale*, nel volume a cura di P. Watzlawick, *La realtà inventata*, cit., pp. 18-28; id., *Radical constructivism*, cit., pp. 55-56. La tradizione di pensiero avversata è quella espressa in maniera icastica da enunciati tipici, quale questo ad esempio: «de scienze tratteggiano una descrizione impersonale e oggettiva del mondo», in J. Barrow, *The artful universe*, Clarendon Press, Oxford, 1995, pp. 1-2. Si veda inoltre lo «scientismo» del fisico statunitense Steven Weinberg nel volume di B. Nicolescu, *Nous, la particule et le monde*, cit., pp. 163-170. Secondo Prigogine l'ideale della «conoscenza disincarnata» rappresenta il cuore concettuale ed epistemologico della ragione classica: cfr. il suo *Temps à devenir. À propos de l'histoire du temps*, Fides, Québec, 1994, pp. 12-25.

[15] H. Maturana, F. Varela, *Macchine ed esseri intelligenti. L'autopoiesi e l'organizzazione biologica*, Astrolabio, Roma, 1992, p. 24.

[16] H. von Foerster, *Der Anfang von Himmel und Erde hat keinen Namen*, Kadmos, Berlin, 2002, pp. 35 e sgg.

[17] Cfr. id., *Understanding understanding*, cit., p. 309: «Una macchina banale è definita dal fatto che fa sempre splendidamente [bravely] le stesse cose che faceva in origine».

pia[18], un riflesso[19], una replica[20], un'immagine[21] ed uno specchio[22] di tale mondo preordinato (e sostanzialmente assimilabile ad un Automaton)[23] all'interno dei nostri processi di pensiero, come se la loro sola funzione fosse quella di ricalcare nella maniera più fedele possibile la realtà in questione. In questa relazione, chiaramente, tanto il soggetto sarebbe stato esterno al suo oggetto quanto avrebbe intrattenuto con questo un rapporto passivo, limitato al più alla sua descrizione e destinato ad una sorta d'imperfetta trascrizione notarile dell'esistente, come se la nostra mente mettesse semplicemente capo ad una raffigurazione «iconica»[24] o meramente fotografica delle cose.

Il mondo assoluto esterno indipendente dall'osservatore[25], bello e pronto là fuori[26] di detta concezione – il mondo ontologico del «dogma scientifico tradizionale»[27] e dei «realisti naïve»[28] – avrebbe così trovato una sua adeguata sistemazione cognitiva nell'idea di *rappresentazione* tramite cui l'intelletto umano se lo sarebbe reso intelligibile incorporandolo tale e quale nei propri sistemi concettuali. Secondo la nozione in causa, la spiegazione di un dato fenomeno naturale coinciderebbe con la corrispondenza biunivoca (vale a dire, accordo e conformità esatti) del nostro sapere con la realtà obiettiva[29], come se la nostra com-

[18] Cfr. E. von Glasersfeld, *Radical constructivism*, cit., pp. 113-115, pp. 119 e sgg.; id., *The construction of knowledge. Contributions to conceptual semantics*, Intersystems Publications, Salinas (CA), 1988, pp. 77-89.
[19] Cfr. id., *The construction of knowledge*, cit., pp. 105-107.
[20] Cfr. id., *An epistemology for cognitive systems*, cit., p. 127.
[21] H. von Foerster, E. von Glasersfeld, *Come ci si inventa*, cit., pp. 85 e sgg.
[22] Cfr. E. von Glasersfeld, *Konstruktivismus statt Erkenntnistheorie*, DRAVA Verlag, Klagenfurt, 1998, p. 21.
[23] Cfr. H. von Foerster, *Der Anfang von Himmel und Erde hat keinen Namen*, cit., p. 82.
[24] E. von Glasersfeld, *The construction of knowledge*, cit., pp. 317-318.
[25] Cfr. H. von Foerster, *Wissen und Gewissen. Versuch einer Brücke*, Suhrkamp, Frankfurt a.M., 1993, pp. 366-367, p. 369; E. von Glasersfeld, *Radical constructivism*, cit., pp. 113-117.
[26] Cfr. E. von Glasersfeld, *Radical constructivism*, cit., pp. 1-2, p. 14.
[27] Cfr. ibid., p. 149, p. 186. Si veda anche H. Maturana, *Erkennen. Die Organisation und Verkörperung von Wirklichkeit*, Vieweg, Braunschweig, 1982, p. 16, p. 29. In merito alle «assunzioni fondamentali» del «materialismo scientifico» cfr. infine B. A. Wallace, *Introduction* al volume da lui stesso curato *Buddhism and science. Breaking new ground*, Columbia University Press, New York, 2003, pp. 8-16.
[28] H. von Foerster, *Wissen und Gewissen*, cit., p. 366; E. von Glasersfeld, *Radical constructivism*, cit., pp. 18-19; id., *Wege des Wissens*, cit., pp. 27-28. Curiosamente, di un «naïve realism» contrapposto alle «invenzioni della mente umana» parlava già Albert Einstein: cfr. il suo *Ideas and opinions*, The Modern Library, New York, 1994, pp. 19-26.
[29] Cfr. E. von Glasersfeld, *Was im Kopf eines anderen vorgeht, können wir nie wissen*, nel volume a cura di B. Pörksen, *Die Gewissheit der Ungewissheit. Gespräche zum Konstruktivismus*, Carl-Auer Systeme, Heidelberg, 2002, pp. 47-49.

prensione del mondo costituisse «un miroir della natura» e di un ambiente predeterminato e fisso dalle proprietà prestabilite e preesistenti[30]. Oltretutto, sostiene von Glasersfeld, la convinzione in oggetto è stata surrettiziamente corroborata da un'ambigua traduzione e interpretazione, perlomeno in lingua inglese, dell'originale categoria di Kant, fatto che ha generato a sua volta ulteriori equivoci.

Mentre infatti nel filosofo di Königsberg esiste una distinzione concettuale di fondo tra *Vorstellung* (costruire un modello mentale di ragione) e *Darstellung* (riprodurre qualcosa che già esiste)[31] – differenza basilare illustrata in tedesco con l'uso del trattino nella spiegazione del sofisticato contenuto concettuale di «re-präsentieren»[32] –, nell'ordinario utilizzo del concetto si sono sempre scambiati i due significati, rendendoli in pratica equipollenti e cancellando così la loro demarcazione[33], nonché lo specifico oggetto che si aveva l'intenzione di connotare loro tramite.

Confondere i due concetti e ritenerli sostanzialmente identici, oltre a dissolvere i loro peculiari e diversi connotati concettuali, ha reso anche impossibile capire quanto fosse irrealistico e irrealizzabile il sogno di una completa ed esaustiva replica del mondo reale nei sistemi cognitivi della nostra mente. Il mito di una sua esatta riproduzione da parte del nostro intelletto, di una sua impeccabile copia cognitiva all'interno dei nostri processi di pensiero – come se fosse in

[30] Cfr. F. Varela, *Invitation aux sciences cognitives*, Seuil, Paris, 1996, pp. 99-117. Per la verità, nella scienza contemporanea esistono anche tendenze opposte a quelle additate dal biologo cileno. Si veda ad es. H. Stapp, *Mind, matter and quantum mechanics*, Springer, New York, 2004, p. 66: la conoscenza umana, per il fisico statunitense, «non rispecchia affatto l'essenza della realtà esterna». D'altro canto, altre scuole scientifiche odierne, come vedremo in un altro paragrafo, sostengono a loro volta idee avverse a quelle di Stapp. Nemmeno la fisica, a quanto pare, sembra l'agognato mare tranquillitatis della coerenza.
[31] Cfr. H. von Foerster, E. von Glasersfeld, *Come ci si inventa*, cit., pp. 143-144; E. von Glasersfeld, *Radical constructivism*, cit., p. 52; id., *Wege des Wissens*, cit., pp. 123-125; id., *Die Unterscheidung des Beobachters*, cit., pp. 288-289; id., *The construction of knowledge*, cit., p. 285.
[32] Cfr. ad es. H. von Foerster, *Der Anfang von Himmel und Erde hat keinen Namen*, cit., p. 109; E. von Glasersfeld, *Wege des Wissens*, cit., pp. 123-125.
[33] Cfr. E. von Glasersfeld, *Radical constructivism*, cit., p. 52: «La parola *Vorstellung* è un termine chiave della filosofia di Kant. Quando è tradotto in inglese come "representation" diventa fuorviante perché il vocabolo suggerisce che vi sia un originale da rappresentare. Kant usa invece il termine come è normalmente usato in Germania, cioè per indicare qualcosa che si presenta spontaneamente alla nostra mente e non come una copia di qualcos'altro». Anche Varela, va sans dire, avversava l'utilizzo, nelle neuroscienze, del concetto di rappresentazione: cfr. J.W. Hayward, F. Varela (eds), *Gentle bridges. Conversations with the Dalai Lama on the sciences of mind*, Shambhala, Boston, 1992, pp. 200-202.

definitiva possibile per l'osservatore riprodurre esattamente quel mondo bello e ordinato, prestabilito, quella realtà trascendente ed ultima, persino occulta secondo Maturana[34] –, ha in fin dei conti sempre avuto come sua aspirazione ideale la convinzione che fosse ragionevolmente credibile e persino auspicabile poter arrivare ad una conoscenza integrale di «ciò che è»[35], dell'Essere in altre parole, come se la scienza fosse una descrizione «delle cose com'esse veramente sono»[36].

Benché le ragioni della presunta preminenza di un simile punto di vista entro il pensiero scientifico attuale siano assai più complesse, come sappiamo, di quanto non ci venga detto dalla scuola costruttivista e non siano spiegabili solo con l'enfasi ontologica della concezione tradizionale, resta il fatto che ancor oggi, in effetti, nell'ambito della fisica e non solo esistono delle tendenze interpretative che mettono l'accento dei loro discorsi sul realismo della conoscenza scientifica. Per questi scienziati infatti lo scopo primo e pressoché esclusivo della scienza sarebbe quello di «riflettere il mondo tale e quale esso è»[37] nei propri sistemi formali, in maniera da poter comprendere la realtà «tale e quale essa è»[38] e poter accedere così alla scoperta del mondo com'è in sé, delle leggi impersonali della fisica e alla conoscenza della verità. Benché questa pretesa, come è subito stato notato, si colori ben presto di supponenza intellettuale e finisca con l'assomigliare allo «scientismo di un altro secolo», e persino ad un argomento «apertamente profetico, nel nome di una strana religione senza Dio»[39], resta il fatto che tali convinzioni sono ancora oggi – contraddittoriamente, tra l'altro in modo avverso al principio di coerenza proprio, così unanimemente si sostiene, della scienza – moneta corrente nell'ambito di quella stessa comunità scientifica che ammette la dominanza della meccanica quantistica nella spiegazione dei fenomeni naturali. La rappresentazione «del mondo com'esso è»[40], nonostante il

[34] Cfr. H. Maturana, *La realidad. ¿Objetiva o construida? I. Fundamentos biológicos de la realidad*, Anthropos, Barcelona, 1995, p. 95.

[35] Cfr. E. von Glasersfeld, *Radical constructivism*, cit., pp. 25-26, pp. 41-44; id., *The construction of knowledge*, cit., p. 77; J. Hayward, F. Varela (eds), *Gentle bridges*, cit., pp. 13-14, pp. 18-22.

[36] J. Hayward, F. Varela (eds), *Gentle bridges*, cit., p. 13.

[37] A. Sokal, J. Bricmont, *Impostures intellectuelles*, Odile Jacob, Paris, 1997, pp. 146-153.

[38] J. Bouveresse, J.-P. Changeux, *Le problème de la verité dans les sciences*, nel volume da loro stessi curato *La verité dans les sciences*, Odile Jacob, Paris, 2003, p. 8.

[39] B. Nicolescu, *Nous, la particule et le monde*, cit., p. 164.

[40] Secondo Marcello Cini questa è ancora la «concezione dominante» della conoscenza scientifica: cfr. il suo *Un paradiso perduto. Dall'universo delle leggi naturali al mondo dei processi evolutivi*, Feltrinelli, Milano, 1994, pp. 43-51, pp. 182 e sgg. La convinzione di Cini è condivisa anche ad David Bohm, *Wholeness and the implicate order*, Routledge, London, 1995, pp. 3-27.

fatto che, paradossalmente, riabiliti il materialismo dialettico[41] ed entri in aperto conflitto con i due principali caratteri della teoria quantistica (la natura aleatoria e non deterministica della natura + la dirimente funzione dell'osservatore nella comprensione dei dati sperimentali: fino a che qualcosa non è osservato o misurato non può essere considerato realmente esistente – *actual*, come vien detto, distinto dal solo possibile)[42], costituisce a tutt'oggi un'idea regolativa cruciale ed una aspirazione ideale permanente del pensiero scientifico realista. Sorprendentemente ma spiegabilmente, poi, la stessa tendenza la si ritrova financo in quelle correnti della fisica che manifestamente hanno optato per la rinuncia ad ogni «God-like perspective»[43] – vale a dire, alla pretesa di poter comprendere la realtà fisica "assolutamente in se stessa" – asserendo di volersi occupare soltanto dei fenomeni osservabili[44] (che necessariamente debbono essere la manifestazione di qualcosa se possiamo definirli come tali), fatto che ci fa capire quanto sia altamente problematica in effetti la dominanza della teoria quantistica in seno alla comunità scientifica odierna. D'altro canto, le vere e più profonde ragioni di tutte le ambiguità insite nell'argomentazione della fisica contemporanea, costruttivismo incluso, come si è visto, verranno prese in considerazione e spiegate a tempo e luogo opportuni. Per il momento conviene occuparsi dell'argomento addotto dal costruttivismo per avversare la «God' eye view» – la conoscenza dell'Assoluto – ancora oggi presente (e incombente) nell'ambito del pensiero scientifico attuale[45].

La presunzione di poter rappresentare la natura «as it is», a parte ogni altra considerazione, prescinde sin dall'inizio dal fatto che il mondo non contiene alcuna informazione predefinita[46] né possiede una «realtà data, strutturata»[47]. La logica del già dato implicita in questa visione delle cose[48], di un contesto di fatti

[41] La cosa è presente a E. von Glasersfeld, *Radical constructivism*, cit., pp. 142-145.

[42] Cfr. H. Stapp, *Mind, matter and quantum mechanics*, cit., pp. 231-245, p. 279.

[43] Cfr. R. Nadeau, M. Kafatos, *The non-local universe. The new physics and matters of the mind*, Oxford University Press, Oxford, 2001, p. 93. Il concetto in questione, «the God's eye view», ci spiega von Glasersfeld designava la conoscenza dell'Assoluto nella scuola della Teologia Negativa: cfr. E. von Glasersfeld, *Was im Kopf eines anderen vorgeht, können wir nie wissen*, cit., pp. 48-49.

[44] Cfr. ad es. H. Stapp, *Mind, matter and quantum mechanics*, cit., pp. 60-66; R. Nadeau, M. Kafatos, *The non-local universe*, cit., pp. 9-11.

[45] Cfr. H. von Foerster, E. von Glasersfeld, *Come ci si inventa*, cit., p. 163; E. von Glasersfeld, *The construction of knowledge*, cit., pp. 317-318.

[46] Cfr. H. von Foerster, *Der Anfang von Himmel und Erde hat keinen Namen*, cit., pp. 55-56.

[47] F. Varela, *Il corpo come macchina ontologica*, nel volume a cura di M. Ceruti, L. Preta, *Che cos'è la conoscenza*, Laterza, Bari, 1990, p. 66.

[48] Cfr. E. von Glasersfeld, *Radical constructivism*, cit., p. 10, p. 14; F. Varela, *Wahr ist, was funktioniert*, in B. Pörksen (a cura di), *Die Gewissheit der Ungewissheit*, cit., pp. 113-116.

e di oggetti belli e pronti semplicemente da incorporare tali e quali nell'attività cognitiva della mente[49], ignora totalmente il fatto che non esiste alcun «mondo prestabilito»[50], preesistente e preformato[51], né tanto meno alcun «ordine dato»[52] da riflettere semplicemente nelle nostre descrizioni delle cose. Ad avviso di von Glasersfeld, infatti, la realtà non possiede alcuna «essenza immanente», né alcuna «immanente natura»[53], che possa o debba essere copiata dai nostri sistemi d'idee[54]. Tutto il contrario, caso mai. «Die Welt ist, wie sie ist», spiega von Foerster[55], e per potervi portare un qualche significato l'osservatore deve costruirne attivamente l'interpretazione, deve dargli un qualche senso determinato attraverso la forma concettuale – di sistema cognitivo – che in quanto soggetto senziente è in grado di conferirgli attraverso la sua attività conoscitiva.

Da questo punto di vista, se effettivamente la mente svolge una funzione di primo piano nell'organizzare l'esperienza[56], è ovvio e segue necessariamente da questa constatazione il fatto che l'intero set d'idee implicito nella rappresentazione ontologica del mondo vede venir meno la sua ragion d'essere. In primo luogo, infatti, l'esclusione e l'eliminazione dell'osservatore dalla conoscenza acquisita, un postulato tipico della scienza classica, adesso non può più essere argomentata e sostenuta, giacché all'inverso è proprio questo a creare e a far emergere l'intelligibilità del reale[57]. Del pari, del resto, nemmeno può più essere difesa, come si è sempre fatto nei modelli scientifici convenzionali, la neutralità del sapere[58], la sua supposta natura «value-free»[59], giacché nel nuovo contesto

[49] Ibid., p. 160.
[50] F. Varela, E. Thompson, E. Rosch, *La via di mezzo della conoscenza*, Feltrinelli, Milano, 1992, pp. 163-176.
[51] Cfr. F. Varela, *Invitation aux sciences cognitives*, cit., p. V, pp. 12-13.
[52] F. Varela, *Whence perceptual meaning? A cartography of current ideas*, nel volume a cura di F. Varela, J.-P. Dupuy, *Understanding origins*, cit., p. 235.
[53] I passi citati in E. von Glasersfeld, *Wege des Wissens*, cit., p. 8.
[54] L'argomentazione in questione, come si vede, ricalca in parte quella, già vista, di Edelman e Changeux, ma non pare che si abbia consapevolezza di questa parentela.
[55] H. von Foerster, *Der Anfang von Himmel und Erde hat keinen Namen*, cit., p. 55. Si veda inoltre H. von Foerster, *Understanding systems*, cit., p. 96: «*Il mondo non contiene alcuna informazione: il mondo è come è*». La stessa idea è anche in H. Maturana, *From being to doing*, cit., p. 206.
[56] Cfr. E. von Glasersfeld, *Radical constructivism*, cit., p. 20, p. 51; id., *The construction of knowledge*, cit., p. 121, pp. 226-236, pp. 238-245, pp. 263-264, pp. 313-316.
[57] Cfr. H. von Foerster, *Understanding systems*, cit., pp. 25-34.
[58] Si veda la critica di tale pretesa in H. von Foerster, *In jedem Augenblick kann ich entscheiden, wer ich bin*, in B. Pörksen (a cura di), *Die Gewissheit der Ungewissheit*, cit., p. 24; E. von Glasersfeld, *Was im Kopf eines anderen vorgeht, können wir nie wissen*, cit., p. 2.
[59] Cfr. E. von Glasersfeld, *Radical constructivism*, cit., p. 177.

esso inevitabilmente porta adesso l'impronta soggettiva ed antropomorfa[60] dell'osservatore a cui deve la sua complessa nascita. L'alternativa a questa impostazione non potrebbe essere che una descrizione del mondo «wie es ist»[61], così come potrebbe raffigurarselo un osservatore disinteressato che pretendesse di scrutare una realtà indipendente dal suo pensiero (come in fin dei conti è sempre stato nella razionalità tradizionale), circostanza questa vietata d'altro canto da tutta l'argomentazione precedente. Per il costruttivismo in questione, al contrario, la radicale trasformazione concettuale del modo d'intendere la nostra attività cognitiva è espressa al massimo grado in un significativo ed originale aforisma di von Foerster (che è in ultima analisi una sorta d'inversione del senso comune e in ogni caso a suo avviso rappresenta «la vera e fondamentale differenza tra "stare fuori" e "stare dentro"»[62] il mondo delle cose). Quando si osserva un evento, un fatto, un processo naturale o la realtà, secondo lo scienziato viennese, non si può infatti più intimare all'eventuale interlocutore: «Descrivilo come è». Piuttosto diventa ora obbligatorio ricorrere al criterio secondo il quale qualunque entità osservata «è come la si descrive»[63].

In secondo luogo, se già questi primi caratteri fanno evaporare la pretesa di poter attribuire una funzione passiva al soggetto (l'espunzione delle sue proprietà dall'ambito della conoscenza, dichiara von Foerster, è «ein Wahnsinn»)[64], è chiaro che l'intero discorso in causa del pari mette in discussione anche la parallela e complementare aspirazione a produrre, tramite la conoscenza dell'assoluto insita nella concezione classica, un sapere oggettivo e super partes, fatto che a sua volta confuta una volta per tutte l'ambizione di poter fare affidamento su un mondo di certezze e necessità regolato da leggi deterministiche. Una volta tramontata la realtà ontologica mediante cui si potevano convalidare le teorie scientifiche e le nostre spiegazioni delle cose[65], anche l'ideale dell'onniscienza[66] tipico della tradizione scientifica anteriore può essere consegnato al passato, insieme del resto alla nozione di Verità[67] (intesa fondamentalmente come stretta concordanza delle nostre spiegazioni con la Natura) e al correlato e per molti

[60] Cfr. id., *Was im Kopf eines anderen vorgeht, können wir nie wissen*, in B. Pörksen, *Die Gewissheit der Ungewissheit*, cit., p. 48, p. 53, pp. 61-63.
[61] Ibid., p. 24.
[62] H. von Foerster, *Der Anfang der Himmel und Erde hat keinen Namen*, cit., p. 176.
[63] ibid., pp. 27-28, pp. 175-176; id., *Understanding systems*, cit., pp. 99-100, p. 150.
[64] id., *In jedem Augenblick kann ich etscheiden, wer ich bin*, cit., p. 21.
[65] Cfr. H. Maturana, *From being to doing*, cit., pp. 13-19, pp. 151-152.
[66] Cfr. I. Prigogine, *Elogio dell'instabilità*, nel volume di Aa. Vv., *Conoscenza e complessità*, Theoria, Roma, 1990, pp. 14-15.
[67] Cfr. H. von Foerster, *Understanding systems*, cit., pp. 30-36, p. 40.

versi consequenziale principio d'autorità[68] – un dogma[69] che, secondo Maturana, è solo una «demand for obedience»[70] – insito nella conoscenza oggettiva.

Se la profonda revisione critica del paradigma scientifico classico e più in generale, come è stato definito, del «materialismo scientifico»[71], altrove detto anche «empirismo logico» (ritenuto «the current outlook of science»)[72], si nutre principalmente degli argomenti appena esposti, essa tuttavia trova un suo necessario complemento ed un suo essenziale *finish* anche nelle caustiche obiezioni rivolte sia alla ragione analitica sia al riduzionismo imperanti nelle «hard sciences»[73]. In effetti, se la conoscenza non può coincidere con una descrizione di «come le cose realmente sono»[74], ha ben poco senso pretendere che sia possibile tanto ridurre tutto alla materia[75], e per la biologia nella fattispecie al codice genetico[76], e identificare il mondo con la sola realtà sensibile e i fenomeni empirici, quanto presumere che il pensiero esasperatamente analitico possa prima o poi, tendenzialmente almeno, tramite un infinito processo di divisione dell'oggetto in parti distinte e supposte conoscibili, giungere al cuore della natura e illuminare con la sola forza dell'intelletto il fondo delle cose (presupposto basilare questo, lo si ricorderà, della concezione ontologica)[77].

Se è certamente ammissibile e ragionevole immaginare di poter inizialmente tracciare delle distinzioni nella materia di studio e stagliare o isolare un dettaglio da uno sfondo complesso[78], convinzione che felicemente incontra le tesi di Spencer-Brown, così ammirato da von Foerster[79], questa procedura diventa invece illegittima e illusoria, e persino fuorviante, quando si presume di poter dividere indefinitamente, in indipendenti elementi sempre più microscopici, l'oggetto sotto esame, come se il mondo consistesse di parti separate e separabili[80]. Nonostante il fatto che il metodo analitico «conduca inevitabilmente al successo»[81] nelle *hard sciences* (ma von Foerster non ci spiega come si concili questa constatazione con i principi di base della teoria quantistica, che formalmente – soprattutto con la natura caotica dell'universo ed insieme la sua non-località[82] – negano i fondamenti dell'analisi), i suoi limiti salgono prepotentemente alla ribalta nella trattazione dei fenomeni non-lineari delle *soft sciences*, quando si ha a che fare con sistemi complessi che non ammettono alcun isolamento delle loro parti. Quando ci si trova di fronte in particolare al mondo della vita e degli organismi, il riduzionismo e l'analisi perdono tutta la loro legittimità e si rivelano soltanto pretensioni arbitrarie prive di ogni attendibilità. Nella misura infatti in cui si «assume che l'intero possa essere ridotto alle e completamente spiegato in termini di parti costituenti»[83] di fatto ci si vieta da soli la possibile comprensione del tutto, ed in ogni caso persino per una piena comprensione della realtà fisica quei due approcci «non sono più appropriati»[84]. Se è infatti vero che «il comportamento emergente associato con la totalità nella materia organica non può essere spiegato in termini di collezione di parti», se è del pari certo il fatto che perfino una singola cellula rappresenta «un tutto che esibisce un comportamento emergente associato con la vita che è più grande della somma delle sue parti, ovvero che non esiste nella mera collezione delle parti», allora ciò vuol dire che il riduzionismo e l'analisi non hanno alcun diritto di cittadinanza in questo complesso e sofisticato dominio. In sintesi, «sia in fisica sia in biologia la somma delle parti non costituisce il tutto»[85], fatto che alza un divieto invalicabile di fronte alle pretese di quella duplice (ma estremamente solidale) logica.

D'altro canto, un ulteriore e questa volta dirimente argomento avverso a certe tendenze ancor oggi all'opera nella scienza in generale, in cui certi fisici si fanno addirittura fautori di un «riduzionismo estremo»[86], è avanzato da una conclusiva osservazione di David Bohm, il cui più sottile e sofisticato significa-

[68] Cfr. id., *Wissen und Gewissen*, cit., pp. 350-353; H. Maturana, *From being to doing*, cit., pp. 38-52.
[69] Cfr. H. Maturana, *Erkennen*, cit., p. 16, p. 29.
[70] id., *Reality. The search for objectivity, or the quest for a compelling argument*, nel volume di N. Leser (Hrs.), *Die Gedankenwelt Sir Karl Popper*, Carl Winter Verlag, Heidelberg, 1991, p. 288-292.
[71] Cfr. B. A. Wallace, *Introduction*, cit., p. 1, p. 11.
[72] I passi citati in J. Hayward, F. Varela (a cura di), *Gentle bridges*, cit., pp. 14-17.
[73] Cfr. H. von Foerster, *Understanding understanding*, cit., p. 192.
[74] J. Hayward, F. Varela (a cura di), *Gentle bridges*, cit., pp. 13-27
[75] Cfr. B. A. Wallace, *Introduction*, cit., pp. 12-16.
[76] Cfr. J.-P. Dupuy, F. Varela, *An introduction*, nel volume da loro stessi curato *Understanding origins*, cit., p. 4.
[77] Cfr. ad es. J.-L. Le Moigne, *Les épistémologies constructivistes*, PUF, Paris, 1995, pp. 24-28. Si veda inoltre R. Nadeau, M. Kafatos, *The non-local universe*, cit., pp. 209-210. In queste pagine i due fisici statunitensi eleggono il biologo Edward Wilson a tipico esponente della logica classica. Per contro, B. A. Wallace, *Introduction*, cit., pp. 10-20, ritiene questo scienziato un dichiarato «fautore del materialismo scientifico e dello scientismo».
[78] Cfr. D. Peat, D. Bohm, *Science, order, and creativity*, Routledge, London, 2000, p. 16, pp. 111 e sgg.
[79] Cfr. H. von Foerster, *Understanding systems*, cit., p. 78.
[80] Cfr. D. Peat, D. Bohm, *Science, order, and creativity*, cit., pp. 70-71.
[81] H. von Foerster, *Understanding understanding*, cit., p. 191.
[82] Cfr. ad es. A. Aczel, *Entanglement*, Penguin, New York, 2001.
[83] R. Nadeau, M. Kafatos, *The non-local universe*, cit., p. 12.
[84] ibid., p. 196.
[85] Tutti i passi citati ibid., p. 12. Cfr. anche H. von Foerster, *Understanding systems*, cit., pp. 141-143; id., *Der Anfang der Himmel und Erde hat keinen Namen*, cit., pp. 45 e sgg.; id., *Sistemi che osservano*, Astrolabio, Roma, 1987, p. 185; P. T. Saunders, *The organism as a dynamical system*, nel volume a cura di W. Stein, F. Varela, *Thinking about biology*, cit., p. 48.
[86] Cfr. F. Tipler, *The physics of immortality*, Doubleday, New York, 1994, p. XI.

to verrà adeguatamente preso in considerazione più avanti. Perché infatti il punto di vista in oggetto possa persino essere pensato, come gli ha fatto notare von Foerster, in primo luogo deve presupporre una incondizionata «credenza nella causalità»[87], fatto che ad ogni piè sospinto rischia sempre di trascinarlo o nella *regressio ad infinitum* oppure nel regno delle assunzioni negoziali dell'osservatore, che essendo soltanto di natura decisionale non possono conferire a quella opzione alcuna garanzia di validità assoluta. In secondo luogo, poi, comunque vadano le cose, poiché il riduzionismo analitico può funzionare e trovare una sua applicazione coerente esclusivamente nell'ambito del dominio fenomenico della realtà, esso tanto è costretto volens nolens a presupporre, a monte della sua attività, un ordine sovrano del mondo da cui il suo oggetto deriva, quanto è destinato a non poter mai raggiungere, neppure asintoticamente, quel fine supremo – la conoscenza della «forma ultima della materia»[88] ovvero «a glimpse of the structure of Nature»[89] – per il quale pure era stato pensato[90]. L'impossibilità di poter assolvere alle funzioni cognitive per le quali era stato concepito, combacia in tutto e per tutto con la natura più essenziale della sua logica interna: vale a dire, tanto col divieto di poter scomporre e dividere illimitatamente il proprio oggetto (pretesa a cui pongono un veto formidabile gli stessi sviluppi più recenti della meccanica quantistica), quanto col contestuale divieto di poter mai raggiungere, un giorno, il substrato invariante e legismile che governa la realtà fisica e bio-chimica visibile.

2. Il costruttivismo radicale: come nasce la conoscenza

L'intenzione di contestare alla scienza classica una serie (nutrita, invero) di addebiti per poter in tal modo realizzare un «paradigma shift»[91] e dare così inizio ad una nuova logica – che Varela ha personalmente definito, a suo tempo, come il «modello emergente»[92] entro le scienze cognitive –, nel costruttivismo in causa si alimenta naturalmente anche di una *pars construens* in cui tanto si specificano e si affinano, in parte almeno, le distinzioni già esplicitate, quanto si mettono in campo complessi concetti alternativi rispetto a quelli tipici della tradizione scientifica contestata. Oltre al desiderio di prendere definitivamente le distanze dalla vecchia ragione, additando per così dire le aporie di base del suo stile di razionalità, v'è nella nuova scuola di pensiero anche, e soprattutto direi, l'intento di dar vita ad un differente sistema cognitivo e ad un più specifico universo di conoscenza in cui poter riversare le originali categorie teoriche nate ed elaborate nel corso dei lunghi anni di gestazione della nuova concezione. Ben presto, infatti, in sincronia si può dire con la confutazione del grande affresco ontologico classico, vengono messi in gioco anche dei concetti che tanto completano e perfezionano la distinzione dal passato, quanto danno forma peculiare al discorso in questione, consentendogli di assumere un suo profilo epistemologico e scientifico originale, in cui vengono esposte – nei propositi, quanto meno – delle spiegazioni innovative del mondo.

Intanto, dagli argomenti addotti discendono, in positivo, una serie di conseguenze ulteriori per l'interpretazione che si sta discutendo. La reintegrazione del soggetto nella conoscenza della realtà[93], oltre al superamento di ogni forma di dualismo tra mente e materia, implica anche il dissolvimento di tutti i più importanti postulati della precedente impostazione. Il (relativo) tramonto dell'ontologia[94] disegnato in precedenza, infatti, svuota di ogni significato l'idea che il mondo sia concepibile come un'istanza indipendente esterna e distinta dal soggetto, come se tale presunta realtà oggettiva ed assoluta fosse anteriore o da sempre già data rispetto all'osservatore, semplicemente da rispecchiare nel dominio del pensiero.

Se è vero, all'inverso, che il nostro sapere costituisce un processo cognitivo «senza fondamento» ultimo alcuno[95], è naturale e segue logicamente da questa premessa che l'intera attività razionale dell'osservatore dia vita ad un universo

[87] H. von Foerster, *Understanding systems*, cit., pp. 141-143.
[88] J.-L. Le Moigne, *Les épistémologies constructivistes*, cit., p. 26.
[89] E. von Glasersfeld, *Radical constructivism*, cit., p. 44.
[90] Cfr. D. Peat, D. Bohm, *Science, order, and creativity*, cit., p. 194, p. 200, p. 221.
[91] Cfr. E. Laszlo, *Science and the Akashic field. An integral theory of everything*, Inner Tradition, Rochester, 2004, p. 4. La stessa idea è in D. Peat, D. Bohm, *Science, order, and creativity*, cit., pp. 287 e sgg.
[92] F. Varela, *Wahr ist, was funktioniert*, cit., pp. 127-129.

[93] Cfr. H. von Foerster, *Understanding understanding*, cit., pp. 247-248, p. 266, p. 281, p. 285, pp. 288-289.
[94] Cfr. E. von Glasersfeld, *Radical constructivism*, cit., pp. 25 e sgg.; id., *Wege des Wissens*, cit., pp. 8 e sgg.; E. Laszlo, *Alle radici dell'universo*, Sperling & Kupfer, Milano, 1993, pp. 5-13, pp. 113-116.
[95] F. Varela, *Il circolo creativo: abbozzo di una storia naturale della circolarità*, nel volume a cura di P. Watzlawick, *La realtà inventata*, cit., pp. 269-270; id., *Un know-how per l'etica*, Laterza, Bari, 1992, pp. 76-83; id., *Il corpo come macchina ontologica*, cit., p. 45; F. Varela, E. Thompson, E. Rosch, *La via di mezzo della conoscenza*, cit., p. 21, pp. 251-281. L'idea in questione, va da sé, non ha niente a che vedere con la presunta e fuorviante "crisi dei fondamenti" nell'ambito del sapere scientifico di cui si è parlato soprattutto forse in Italia tra gli anni '80 e '90: dal volume di Aa. Vv., *Crisi dei fondamenti*, Einaudi, Torino, 1981, a L. Preta (a cura di), *Che cos'è la conoscenza*, Laterza, Bari, 1990.

concettuale e ad un complesso sistema d'idee di natura sostanzialmente *circolare*[96], avente come proprio sostrato unicamente quello che la mente fa.

La nozione di circolarità mutuata dalla cibernetica degli anni '50[97], oltre ad avere il fine di reincorporare l'osservatore nelle descrizioni della scienza ed andare oltre la logica dell'oggettività (con tutte le sue separazioni e rigide distinzioni tra mondo e ragione)[98], aveva anche l'intenzione di mettere in risalto la natura altamente riflessiva del pensiero sistemico e non-aristotelico allora emergente. Il regno dei «concetti che si applicano a se stessi»[99] e generano la conoscenza delle osservazioni dell'osservatore (o spiegazioni delle nostre spiegazioni), se certo poteva sembrare all'epoca, per lo stato della scienza di allora, un'eresia intellettuale[100], rappresentava comunque un presupposto indispensabile della nuova tendenza, giacché esso spalancava le porte ad una visione del sapere in cui la comprensione delle cose ed i processi di pensiero attivati dal soggetto potevano prendere le mosse direttamente da se stessi[101] senza aver più alcun bisogno di riferirsi ad altro né ad alcuna condizione preesistente. Nella «organizzazione circolare» della conoscenza, spiega von Glasersfeld, «non c'è alcun punto isolabile né come causa iniziale né come effetto terminale»[102] che possa vincolare la nostra attività concettuale. Da questo punto di vista, precisa Varela, la nostra «sfera cognitiva» ci «è data»[103], e può dunque essere assunta come inizio aproblematico dell'intera nostra riflessione intorno al mondo. In effetti, come ci dice von Foerster, questo è il suolo da cui «ogni cosa comincia»[104].

Benché queste specificazioni rappresentino certamente un connotato sostanziale dell'impostazione in oggetto, non è del tutto esatto, né in ultima analisi corrispondente all'effettivo e ben più sofisticato stato delle cose, sostenere che l'accezione di circolarità qui in discussione derivi direttamente dal modello teorico dell'autopoiesi[105], come se in fin dei conti la natura circolare della cognizione[106] avesse il solo scopo di risolvere una volta per tutte il problema relativo allo «ontologiche Begründung» e allo «absolute Anfang» del pensare[107]. In realtà, la questione è molto più complessa di quanto si è immaginato o si è inteso far credere. Anche in questa circostanza, vedremo, i non detti della scienza rivelano molte più cose, paradossalmente, di quanto non omettano apertamente.

Se le idee di riflessività (vale a dire, come ci viene spiegato, «l'abilità della mente di osservare le sue proprie operazioni»)[108] e di autoreferenza[109] traducono bene nella concezione di von Foerster il carattere ricorsivo e pressoché incausato[110] dei nostri processi di pensiero, il loro significato tuttavia non coincide affatto con la categoria principe del paradigma di Maturana, né a ben vedere collima in toto, apparentemente perlomeno, col costruttivismo dichiarato di von Glasersfeld.

In primo luogo, bisogna tener conto del fatto che lo stesso biologo cileno ha precisato che l'epistemologia cibernetica è «completamente estranea»[111] tanto alla sua formazione culturale quanto alla sua più autentica visione delle cose. Vedremo al momento opportuno quanto sia fondata questa impegnativa asserzione, e se sia effettivamente da prendere come un'affidabile e indiscutibile distinzione concettuale significativa. Per adesso, tuttavia, l'assumiamo come una presa di distanza avente una sua ragion d'essere. Del resto, in secondo luogo, è altrettanto indispensabile tener presente il fatto che è lo stesso von Foerster a prendere le distanze da ogni designazione costruttivista del suo pensiero[112]. Vero è che il fisico austriaco respinge questa identificazione perché a suo avviso le etichette interferiscono con la discussione pubblica e rappresentano di fatto un ostacolo all'ascolto reciproco e alla reciproca intesa tra gli interlocutori. Dal suo punto di vista, anzi, «la stessa definizione di costruttivismo rappresenta una sciagura per quel mondo di idee che esso sottende». Nella sua opinione, meglio sarebbe se rimanesse «una pura e semplice attitudine scettica in grado di mettere in dubbio l'auto-evidenza del realismo»[113]. D'altro canto, in altri scritti più re-

[96] Cfr. E. von Glasersfeld, *Linguaggio e comunicazione nel costruttivismo radicale*, Clup, Milano, 1989, pp. 183-185; id., *Die Unterscheidung des Beobachters*, cit., p. 281, pp. 292-295; H. von Foerster, *Understanding systems*, cit., pp. 102-136; id., *Understanding understanding*, cit., pp. 288 e sgg.

[97] Cfr. H. von Foerster, *Understanding systems*, cit., p. 102, pp. 135-138.

[98] Cfr. ibid., pp. 148-152; id., *Understanding understanding*, cit., pp. 288-303.

[99] Id., *Understanding understanding*, cit., p. 301; id., *Understanding systems*, cit., pp. 109-116, pp. 135-136.

[100] Gli stessi Maturana e Varela, del resto, si presentano come «scienziati eretici»: cfr. H. Maturana, *From being to doing*, cit., p. 167; F. Varela, *Gentle bridges*, cit., p. 4.

[101] Cfr. H. von Foerster, *Understanding systems*, cit., pp-108-111.

[102] E. von Glasersfeld, *Linguaggio e comunicazione nel costruttivismo radicale*, cit., p. 183.

[103] F. Varela, *Il circolo creativo*, cit., pp. 269-270.

[104] H. von Foerster, *Understanding systems*, cit., p. 102.

[105] Cfr. E. von Glasersfeld, *Die Unterscheidung des Beobachters*, cit., p. 281.

[106] Cfr. H. von Foerster, *Understanding systems*, cit., pp. 109-111.

[107] I passi citati in E. von Glasersfeld, *Die Unterscheidung des Beobachters*, cit., pp. 292-295.

[108] Id., *The construction of knowledge*, cit., p. 327.

[109] Cfr. H. von Foerster, *Wissen und Gewissen*, cit., p. 354.

[110] Cfr. ad es. F. Varela, *Il circolo creativo*, cit., pp. 270-271: «La natura del mondo mostra, di fatto, la fondamentale *infondatezza* della nostra esperienza». Si veda anche il suo saggio: *Il corpo come macchina ontologica*, cit., p. 52: «bisogna smettere di cercare un fondamento al sapere [e concepire] il fenomeno della conoscenza come un processo *senza fondamento*».

[111] H. Maturana, *From being to doing*, cit., pp. 147-149.

[112] H. von Foerster, *Understanding systems*, cit., pp. 43-46

[113] I passi citati ibid., pp. 45-46.

SBD/FFLCH/USP

centi von Foerster non esita ancora una volta a chiarire che egli non caldeggia affatto l'uso del termine «costruttivismo radicale» per descrivere la sua interpretazione della conoscenza[114], circostanza in cui si esprime evidentemente una riserva di fondo più profonda rispetto a quelle ufficialmente addotte.

Il fatto è che se sin dall'inizio si presenta il mondo come una costruzione della mente ed un contesto che emerge dalla nostra attività cognitiva, principio d'altro canto imposto dalla polemica contro la ragione ontologica[115], si rischia di andare poi incontro ad esiti indesiderati fino a dover considerare tutto «una illusione»[116] e dissolvere financo qualunque realtà distinta o diversa dall'osservatore[117]. Quando si ritiene che il mondo «prenda forma e sia compreso come un sistema d'idee [a sum of ideas]»[118], è chiaro che ci si espone volontariamente a questa contestazione (rilievo d'altra parte che non imbarazza minimamente, a vero dire, le attuali tendenze della fisica contemporanea)[119]. Naturalmente, non erano questi gli intenti dell'argomentazione, ma ciò non significa che questa crux non incomba effettivamente sul discorso in oggetto. L'intenzione di far fronte, preventivamente, a tale obiezione è probabilmente la ragione concettuale primaria che spinge von Foerster in direzione di un'esplicita dichiarazione d'intenti: «I am not an anti-realist»[120], afferma infatti lo scienziato viennese al fine evidente di parare in anticipo quella critica. E d'altro canto, aggiunge von Glasersfeld, voler negare a priori qualunque contesto «would indeed be a foolish thing to do»[121]. Quello che si sostiene, a suo avviso, non rappresenta affatto «una negazione della realtà»: «Constructivism does not say there is no world»[122]. L'eminente problema da risolvere, nella fattispecie, è allora capire come e di che cosa si sostanzia, da un punto di vista concettuale, questa enunciazione a prima vista così apodittica.

[114] Id., *Der Anfang von Himmel und Erde hat keinen Namen*, cit., p. 193.
[115] Cfr. id., *Understanding systems*, cit., pp. 26-42.
[116] Ibid., p. 46.
[117] Cfr. ad es. id., *Costruire una realtà*, nel volume a cura di P. Watzlawick, *La realtà inventata*, cit., pp. 37-38, p. 43: «se interpretiamo i processi cognitivi come processi cognitivi», allora «questa formulazione ha il vantaggio di eliminare con successo il termine sconosciuto, vale a dire "realtà". La realtà appare implicitamente come operazione di descrizioni ricorsive».
[118] Id., *Understanding systems*, cit., pp. 25-26
[119] Cfr. ad es. P. Davies, J. Gribbin, *The matter myth. Beyond chaos and complexity*, Penguin, London, 1991, p. 219: «in assenza di un osservatore, il mondo esterno non esiste in un senso ben definito: è come se attraverso le nostre osservazioni noi realmente creassimo, più che esplorarlo, il mondo esterno».
[120] H. von Foerster, *Understanding systems*, cit., p. 50.
[121] E. von Glasersfeld, *Radical constructivism*, cit., p. 14.
[122] I passi citati ibid., p. 137.

Secondo von Glasersfeld, se si prendono le mosse dalla fine dell'ideale ontologico, si scopre ben presto che l'attività cognitiva del soggetto umano ha come suo unico scopo quello di organizzare in un sistema razionale di spiegazione l'indifferenziato flusso continuo dell'esperienza a cui si trova confrontato[123], in modo da portare in questo ambiente fluttuante un certo ordine relativamente stabile e attendibile[124], ricorrente e nella misura del possibile prevedibile[125] e in definitiva controllabile[126]. Se il contesto in cui siamo costitutivamente immersi sin dalla nascita è per noi una fonte ininterrotta di «sense data» e di materiale percettivo[127], ciò non significa che le nostre sensazioni provengano da un mondo circostante né che gli oggetti risultanti appartengano ad una realtà distinta dall'osservatore. Tutto il contrario. Come ci viene spiegato, infatti, l'intero universo empirico dello spazio-tempo in cui in quanto organismi viviamo, pensiamo e assumiamo delle condotte «è una nostra costruzione», e nessuna spiegazione che si affidi a tale fondamento «può trascendere il nostro mondo d'esperienza»[128]. Da questo punto di vista, per il costruttivismo «non vi sono altre strutture oltre a quelle a cui il soggetto conoscente dà forma con la propria attività di coordinazione dell'esperienza»[129]. D'altro canto, poiché la stessa riflessione è già di per sé una forma d'esperienza[130], ecco che l'intero processo di conoscenza può essere concepito come una sorta di percezione cognitiva del nostro stesso pensiero, cosa del resto logica se si pensa al fatto che per von Glasersfeld in fin dei conti ogni nostra rappresentazione (ovvero, per essere più precisi, «Re-Präsentation»)[131] cognitiva «è completamente auto-generata»[132] dalla mente, tanto da far dire ad uno studioso tedesco che ogni nostra descrizione di

[123] Cfr. id., *The construction of knowledge*, cit., pp. 106-107.
[124] Cfr. id., *Introduzione al costruttivismo radicale*, nel volume a cura di P. Watzlawick, *La realtà inventata*, cit., p. 35.
[125] Cfr. id., *The construction of knowledge*, cit., pp. 244-245.
[126] Cfr. id., *Il complesso di semplicità*, nel volume a cura di G. Bocchi, M. Ceruti, *La sfida della complessità*, cit., p. 103; id., *Radical constructivism*, cit., p. 57.
[127] Cfr. id., *The construction of knowledge*, cit., pp. 96-109, pp. 268-277.
[128] I passi citati in id., *Radical constructivism*, cit., pp. 73-74, p. 114.
[129] id., *The construction of knowledge*, cit., p. 105. Cfr. inoltre ibid., p. 103: «Definiamo *radicale* questa scuola costruttivista perché sostiene che l'attività percettiva e concettuale del soggetto conoscente non consiste soltanto in una selezione o trasformazione di strutture cognitive per mezzo di una qualche interazione con strutture *già esistenti*, bensì consta piuttosto di un'attività *costitutiva* che, sola, è responsabile per ogni tipo di struttura che un organismo arriva a conoscere».
[130] Cfr. F. Varela, *Un know-how per l'etica*, cit., pp. 105-106.
[131] H. von Foerster, *Der Anfang von Himmel und Erde hat keinen Namen*, cit., p. 109.
[132] E. von Glasersfeld, *Radical constructivism*, cit., pp. 97-103.

qualcosa è sempre e soltanto una «Selbstbeschreibung»[133]. È naturale allora, e segue in linea retta dai principi appena enunciati, che l'unica realtà esistente sia considerata «il mondo generato dalla nostra concettualizzazione»[134]: come ci vien spiegato, infatti, «alles, was wir Wissen nennen, von uns gemacht worden ist»[135]. D'altro canto, non appena von Foerster sostiene che gli oggetti d'esperienza sono «die sensomotorische Erfahrung eines Menschen»[136], egli non solo assume Mach come un precursore del costruttivismo[137], ma nello stesso tempo enuncia conseguentemente una tesi insita sin dall'inizio nel discorso in questione. Come chiarisce von Glasersfeld, infatti, la stessa «*permanenza degli oggetti* è un risultato della coordinazione dell'esperienza da parte del soggetto piuttosto che un presupposto» della conoscenza[138].

Il circolo virtuoso[139] insito nell'argomentazione in questione costituisce uno dei suoi capisaldi concettuali stabili e persino indispensabili per poter difendere la distinzione del costruttivismo radicale da ogni epistemologia tradizionale[140] ed affermare la sua natura alternativa ed originale rispetto al paradigma dominante. Non sorprenderà che venga reiterato di continuo. Nella spiegazione addotta in precedenza, in sostanza il mondo di cui facciamo esperienza è quello di cui costruiamo la conoscenza[141], di modo che tale contesto deve essere considerato «la sola realtà che conosciamo»[142]. Anche se esiste qualcosa come un milieu che mette in contatto il soggetto con uno sfondo sensoriale che innesca delle risposte da parte dell'organismo, i processi cognitivi tramite i quali comprendiamo le cose rappresentano poi dei sistemi concettuali con cui l'individuo si costruisce una sorta di realtà stabile, relativamente ordinata, in grado di dar vita

[133] Cfr. B. Pörksen, *Vorwort* al volume da lui stesso curato, *Die Gewissheit der Ungewissheit*, cit., p. 14. Sempre in questo testo si veda anche il saggio di H. von Foerster, *In jedem Augenblick kann ich entscheiden, wer ich bin*, p. 28, pp. 34-37.

[134] E. von Glasersfeld, *Il complesso di semplicità*, cit., p. 103.

[135] id., *Konstruktivismus statt Erkenntnistheorie*, cit., pp. 41-44, p. 49. Cfr. inoltre id., *An epistemology for cognitive systems*, cit., p. 122: «il mondo che "conosciamo" può essere là solo dopo che l'abbiamo costruito»; id., *Radical constructivism*, cit., p. 49: «Il mistico medievale Scoto Eriugena ha anticipato sia Vico che Kant spiegando che la ragione può conoscere e capire solo ciò che essa, in accordo con le sue proprie regole, ha fatto».

[136] H. von Foerster, *In jedem Augenblick kann ich etnscheiden, wer ich bin*, cit., pp. 37-38.

[137] Cfr. ad es. E. von Glasersfeld, *The construction of knowledge*, cit., pp. 102-103.

[138] Ibid.

[139] Cfr. H. von Foerster, *Der Anfang von Himmel und Erde hat keinen Namen*, cit., p. 201.

[140] Cfr. E. von Glasersfeld, *Radical constructivism*, cit., p. 19: «a causa del fatto che il costruttivismo radicale implica una *radicale* ridefinizione dei concetti di conoscenza, verità, comunicazione e comprensione, non può essere assimilato a nessun'altra epistemologia tradizionale».

[141] Cfr. ibid., pp. 44-46, p. 49, pp. 54-57, p. 58.

[142] ibid., p. 117.

al suo mondo di riferimento, ad un ambiente vivibile. D'altro canto, una relazione della mente col suo contesto di questo tipo può anche fare a meno di ogni legame coll'universo delle cose, giacché il mondo che l'osservatore si costruisce consta sostanzialmente di un rapporto del soggetto con la propria attività razionale, come se facendo esperienza del proprio ambiente egli generasse o creasse da sé la propria realtà[143]. In questo senso, si può dire che tutta l'interpretazione in questione sia preformata da un principio circolare: facciamo esperienza solo della nostra conoscenza e dei processi cognitivi da cui emerge[144]. Come spiega von Glasersfeld, «i nostri concetti prendono forma sulla base della *nostra* esperienza e non possono perciò essere usati per descrivere qualcosa che si trova all'esterno del nostro campo esperienziale»[145]. Ecco perché, per quale fondamentale ragione «il mondo in cui viviamo è sempre e necessariamente il mondo che concettualizziamo»[146].

La sofisticata spiegazione riflessiva in causa, in cui tutto quello che sappiamo è essenzialmente «un risultato dell'interazione del soggetto cognitivo con se stesso»[147], viene corredata anche di un aggiuntivo, funzionale ornamento concettuale non appena ci viene spiegato che l'osservatore «nel mentre organizza e rende sistematica l'esperienza crea anche degli oggetti ai quali attribuisce un'esistenza indipendente»[148]. Anche se a prima vista potrebbe sembrare una sorta di consapevole ipostatizzazione, l'idea in causa ha invece l'intento di servire scopi ben più sottili. Se è vero infatti che «la conoscenza che costituisce la realtà della nostra esperienza è da noi costruita mattone dopo mattone [piece by piece] sulla base della nostra esperienza», del pari noi «esternalizziamo il modello di mondo che abbiamo costruito e lo trattiamo come se la sua esistenza fosse indipendente dalla nostra attività»[149]. Benché questa sfera di esistenza sia un oggetto costruito dall'osservatore e costituisca ciò che «abbiamo chiamato *univer-*

[143] Cfr. id., *Konstruktion der Wirklichkeit und des Begriffs der Objektivität*, cit., pp. 32-37.

[144] Cfr. id., *Radical constructivism*, cit., pp. 25-28, pp. 34-35, p. 41.

[145] Ibid., p. 28.

[146] id., *The construction of knowledge*, cit., p. 320, pp. 232-233.

[147] Ibid., p. 249.

[148] id., *Radical constructivism*, cit., p. 128.

[149] I passi citati ibid., p. 123. Si veda anche ibid., p. 118: «Ciò che ordinariamente chiamiamo realtà rappresenta il dominio di strutture percettive concettuali, relativamente in grado di durare, che cerchiamo di stabilire, usare e mantenere nel flusso della nostra esperienza effettiva. La realtà di cui facciamo esperienza, poco importa quale epistemologia si decida di adottare, non ci si presenta in un unico blocco. La costruiamo invece a poco a poco in una successione di passi che, retrospettivamente, sembrano formare una successione di livelli». Si veda infine id., *The construction of knowledge*, cit., pp. 103-106, pp. 114-115.

so»[150], nondimeno lo consideriamo come se possedesse una vita sua propria differente dal nostro pensiero. Se, come spiega nuovamente von Glasersfeld, «l'organismo *esternalizza* alcune invarianti che esso estrae dalla sua esperienza e le tratta, da quel momento in poi, come elementi indipendenti esterni», la cosa importante da mettere in rilievo in questo processo è però il fatto che il clivage in questione tra un "fuori" ed un "dentro" rappresenta pur sempre una distinzione afferente alla mente. Da questo punto di vista, i due domini hanno identica natura: «tanto l'interno quanto l'esterno sono esplicitamente *esperienza*, e la loro divisione pertanto è una divisione tra due tipi di esperienza e *non* una divisione tra un soggetto che fa esperienza e l'oggetto esperito»[151].

D'altro canto, che il relativo distinguo tra i due ambiti sia una demarcazione tutto sommato effimera è dimostrato anche dal fatto che i soggetti «possono costruire per se stessi la realtà di cui fanno esperienza *assumano o meno* che tale realtà esista indipendentemente». Per von Glasersfeld, «i concetti basilari che costituiscono la struttura essenziale della realtà di ogni individuo possono essere costruiti senza l'assunzione che tale struttura esista in modo autonomo [in its own right]»[152]. In effetti, dovuto al fatto che non abbiamo accesso al mondo reale che «attraverso la nostra esperienza e ancora un altro atto di conoscenza [and yet another act of knowing] – circostanza che, per definizione, produrrebbe semplicemente un'altra rappresentazione»[153], qualunque dominio noi si sia in grado di far nascere, avremo comunque «creato un mondo indipendente completamente arredato [a fully furbished independent world] che esiste si faccia o meno esperienza del suo arredo»[154].

In questo modo, attraverso questa sorta di proiezione simbolica della nostra mente in una realtà virtuale, siamo definitivamente dispensati dal dover presupporre l'esistenza di alcunché da incorporare, tramite il riflesso o quant'altro, nella nostra attività cognitiva[155]. Si può anzi dire che il soggetto, quando osserva il mondo, non fa altro che mettersi allo specchio del suo proprio pensiero. Ciò è logico, se è vero che «ogni tentativo di conoscere come arriviamo a conoscere è ovviamente autoreferenziale»[156]. Come viene ripetutamente precisato: «se

[150] Id., *The construction of knowledge*, cit., p. 115, p. 98.
[151] I passi citati ibid., pp. 180-181.
[152] I passi citati in id., *Radical constructivism*, cit., p. 58.
[153] ibid., p. 93.
[154] ibid., pp. 118-119.
[155] Cfr. id., *The construction of knowledge*, cit., p. 106.
[156] id., *Radical constructivism*, cit., pp. 148-150. Si veda ancora H. von Foerster, *Understanding understanding*, cit., p. 157: «cognition is essentially a self-referring process». Cfr. anche il «blind Flug» di Maturana così come è spiegato da von Glasersfeld nel suo: *Was im*

l'esperienza è il solo contatto che un osservatore può avere col mondo, non v'è allora alcun modo di comparare i prodotti dell'esperienza con la realtà dalla quale qualunque messaggio noi si riceva è supposto emanare». Una soluzione simile contemporaneamente dà una risposta pressoché definitiva al seguente paradosso: «per stabilire la verità della propria conoscenza, si dovrebbe sapere quello che si arriva a conoscere *prima* di conoscerlo», il che è impossibile[157].

La circolarità cognitiva del costruttivismo radicale, comprensiva persino di una «realtà immaginaria»[158] costruita dal soggetto[159], deve per forza di cose a questo punto interpretare in maniera strumentale[160] la conoscenza scientifica, come se quest'ultima fosse un mezzo o, come vien detto, un *Werkzeug*[161] diretto ad uno scopo e tramite cui perseguire dati fini. In questo contesto, di fatto i processi di pensiero attivati dall'osservatore vengono concepiti come una fonte concettuale mediante cui mettiamo capo a «modelli teorici» e «costrutti ipotetici» che ci aiutano ad «organizzare la nostra esperienza»[162] e a rendere vivibile, prevedibile e ordinato, il nostro milieu. In questo senso, secondo von Glasersfeld la nostra conoscenza funziona in modo similare al processo evolutivo all'opera in Natura[163].

Mutuando dal pensiero biologico ed in particolare dalla concezione di Darwin il concetto di *viabilità*[164], lo studioso austriaco ritiene nello stesso tempo che

Kopf eines anderen vorgeht, können wir nie wissen, cit., pp. 51-52: «Was außerhalb unserer Erfahrungswelt liegt, können wir nie sagen».
[157] I passi citati in id., *The construction of knowledge*, cit., p. 316. Cfr. inoltre gli argomenti addotti da von Glasersfeld per difendere la sua interpretazione delle cose: ibid., pp. 135-137. Si veda infine id., *Radical constructivism*, cit., p. 114: «Ciò che d'abitudine chiamiamo "fatti" non sono elementi di un mondo indipendente dall'osservatore, bensì elementi della sua esperienza».
[158] Id., *Wege des Wissens*, cit., pp. 47-57.
[159] Cfr. id., *Radical constructivism*, cit., pp. 46-52. In queste pagine von Glasersfeld spiega che le «utili finzioni» della mente, usate come modello concettuale («entità e relazioni fittizie») per tentare di capire qualcosa che è inaccessibile, debbono essere trattare con precauzione: «il loro aspetto cruciale per una corretta comprensione della comprensione umana risiede nel fatto che queste finzioni devono essere riconosciute come strumenti per l'organizzazione razionale dell'esperienza e non scambiate per fenomeni che sarebbero reali nel senso che se ne potrebbe fare esperienza».
[160] Cfr. id., *The construction of knowledge*, cit., pp. 318-319.
[161] Id., *Konstruktivismus statt Erkenntnistheorie*, cit., p. 21.
[162] I passi citati in id., *Radical constructivism*, cit., p. 20. Sulla importanza euristica dei «thought experiment» della mente nel renderci intelligibile il mondo cfr. ancora ibid., pp. 68-70.
[163] Cfr. id., *Konstruktion der Wirklichkeit und des Begriffs der Objektivität*, cit., pp. 18-39.
[164] Cfr. id., *An epistemology for cognitive systems*, cit., p. 128: «the theory of evolution is the source of the model I am proposing for epistemology». Cfr. Anche id., *Was im Kopf eines*

si debba tuttavia emendare la tradizionale interpretazione delle due categorie chiave del grande affresco darwiniano. Tanto l'idea di «selezione naturale» quanto quella di «adattamento» sono state infatti a lungo fraintese e largamente abusate, e bisogna ripristinarne dunque l'originale significato.

La prima, a suo avviso, non ha mai voluto dire che la "pressione ambientale" abbia condotto allo sviluppo evolutivo di questa o quella caratteristica di una data specie e sia in definitiva responsabile dell'affiorare di nuovi fenotipi. Asserirlo è solo «plain nonsense». Le costrizioni imposte dalla realtà sono sempre «invariabilmente e necessariamente *negative*, cioè consistono sempre nell'eliminazione di organismi individuali, o di intere specie di organismi, che non corrispondono [do not measure up] alle condizioni imposte dalla Natura o dall'ambiente». In questo senso, allora, «il processo di selezione *non causa mai* né *crea* le caratteristiche che rendono possibile la sopravvivenza di un organismo o di una specie: esso semplicemente elimina [does away with] quegli individui che non posseggono quelle caratteristiche». In sintesi: «Il processo evolutivo ha luogo solo nella misura in cui [insofar as] gli organismi differiscono rispetto a quelle caratteristiche che sono cruciali per la sopravvivenza e il tasso di riproduzione. Queste differenze debbono essere già là *prima* che la selezione possa iniziare ad operare».

D'altro canto, anche la seconda nozione è stata letta in modo scorretto, giacché si è sempre implicitamente inteso che l'adattamento (adaptedness) di un organismo o di una specie al proprio contesto ambientale fosse «in qualche modo il risultato di un'attività svolta dagli individui». Le cose a livello evolutivo stanno in tutt'altra maniera. Così spiega la cosa von Glasersfeld: «Dire che gli organismi sono "adattati" al loro ambiente, vuol dire soltanto che essi sono riusciti a sopravvivere in tale ambiente. Poiché la selezione è sempre "contro" o negativa, gli organismi che sono sopravvissuti finora sono semplicemente quelli che non sono mai entrati in fatale conflitto con qualsiasi ostacolo, insidia o vincolo che il loro ambiente abbia posto sulla loro strada». Per questa ragione, si conclude, «termini come "viabile [viable]" e "viabilità [viability]" sono largamente preferibili ad "adatto" e "adattamento"»[165].

Prendendo le mosse da questa personale ridefinizione di Darwin, von Glasersfeld è convinto che si possa considerare la nostra attività concettuale in modo equivalente, come se il nostro sapere, al pari degli organismi, fosse adatti-

anderen vorgeht, können wir nie wissen, cit., p. 54; id., *Radical constructivism*, cit., p. 14: «I adopted the biologists' term 'viability'».

[165] Tutti i passi citati in id., *An epistemology for cognitive systems*, cit., p. 128. Sugli stessi temi cfr. anche id., *The construction of knowledge*, cit., pp. 137-141.

vo[166] e ci permettesse di governare «la nostra esperienza e conservare il nostro equilibrio» nel mondo[167], consentendoci di portarvi una certa organizzazione razionale, funzionale alla nostra comprensione delle cose e alla sopravvivenza della nostra conoscenza. Il legame che si stabilisce tra il nostro sapere e la realtà della nostra esperienza è in pratica ritenuto «simile»[168] al rapporto che le diverse specie viventi intrattengono con la Natura. Lo stesso principio che regola quest'ultima relazione «è valido anche per la cognizione [applies also to cognition]»[169] – anche se, si precisa, «con una importante differenza». Mentre nell'ambito dell'evoluzione naturale si ha a che fare con organismi e specie che non possono modificare la loro forma biologica e possono solo superare o meno il setaccio della selezione, all'interno del «livello cognitivo siamo confrontati con soggetti e specificamente con la loro conoscenza, che fortunatamente non è immutabile e solo raramente fatale». Da questo punto di vista, possiamo considerarci organismi pensanti che «cercano d'interpretare l'esperienza per poter meglio evitare la collisione coi vincoli del mondo; possiamo cioè attivamente modificare modi e mezzi per ottenere una più grande viabilità [viability]»[170].

Nel contesto di questa visione del problema, diventa ora persino possibile far subentrare al posto dei vecchi concetti di verità e concordanza del sapere col mondo una ben diversa raffigurazione delle cose. L'aspetto cruciale della spiegazione di von Glasersfeld consta precisamente del fatto che «l'idea di corrispondenza con la realtà è sostituita dall'idea di *adattamento* [fit]»: «La conoscenza è una buona conoscenza se si adatta ai vincoli [constraints] della realtà e non collide con essi. Questo *adattamento* [fit] si manifesta ogni volta che una struttura cognitiva, uno schema, una teoria, rimangono viabili [viable] di fronte a nuove esperienze o esperimenti»[171]. Questa nuova correlazione può definitivamente

[166] Cfr. id., *Radical constructivism*, cit., p. 51, p. 141.

[167] id., *Wege des Wissens*, cit., pp. 16-18, pp. 50-54, pp. 58-60, p. 69, p. 203

[168] id., *The construction of knowledge*, cit., p. 226.

[169] ibid., p. 323.

[170] Tutti i passi citati ibid., pp. 323-324. Degno di nota è il fatto che von Foerster concorda con la convinzione, appena esposta, del suo sodale: cfr. il suo *Der Anfang von Himmel und Erde hat keinen Namen*, cit., pp. 120-125. Qui c'è la metafora della chiave e della serratura usata per spiegare il nuovo concetto di specie o conoscenza "adatta" ad un dato ambiente, sugestione che von Glasersfeld riprende da Senofonte: cfr. *Come ci s'inventa*, cit., p. 90, pp. VI-VI. Ulteriori precisazioni in merito al significato della metafora in questione in E. von Glasersfeld, *Introduzione al costruttivismo radicale*, cit., pp. 19-20.

[171] Tutti i passi citati ibid., pp. 227-228. Cfr. anche id., *An epistemology for cognitive systems*, cit., p. 129: «L'introduzione del concetto di viabilità [viability] nel modello evolutivo mette in evidenza il fatto che cambiamenti nell'evoluzione e nella storia della conoscenza possono essere considerati soggetti allo stesso principio. In entrambi i casi, la so-

fare a meno di qualunque supposta, obbligatoria coincidenza dei nostri sistemi d'idee con oggetti diversi dai nostri processi di pensiero. In una parola, può liquidare una volta per tutte la presunta esistenza di una qualunque realtà – presente in guisa di tribunale oggettivo e impersonale, super partes e non arbitrario – al quale dover confrontare le nostre spiegazioni dei fenomeni[172].

Così come nell'evoluzione biologica non esiste alcun adattamento peggiore o migliore e ogni evento rappresenta «un affare strettamente binario» (o si sopravvive, e dunque si è adatti, o si è eliminati), nel campo della relazione tra conoscenza e mondo si sviluppa un processo analogo: «fino a quando un elemento di conoscenza svolge le funzioni per le quali era stato pensato e non è confutato dall'esperienza, deve essere considerato conoscenza vitale». In questo dominio, «la funzione *strumentale* è il primo criterio». Benché il nostro sapere sia integralmente costruito e tutte le nostre ipotesi e modelli congetturali non possano essere dimostrati, essi «possono cessare di essere validi quando l'esperienza o gli esperimenti li confutano, anche se nessun numero di esperienze o di corroborazioni sperimentali potrà stabilire in modo incontrovertibile la loro "verità"»[173].

Si comprende meglio adesso perché il costruttivismo radicale abbia enfatizzato in modo particolare, ed insolito a vero dire rispetto alla funzione del virtuale – «thought experiments» e «fictions» della mente – nell'ambito dei nostri processi di pensiero, la natura sostanzialmente strumentale o pragmatica[174] della conoscenza. Il principio secondo il quale «il costruttivismo è una forma di pragmatismo»[175] discende in linea retta dal fatto che nell'ambito della concezione discussa un sistema vivente come ad esempio un dato set di concetti è «viabile» solo nella misura in cui ha funzionato ed ha avuto successo, ha cioè superato il vaglio del mondo e dei suoi severi vincoli[176]. Nell'evoluzione naturale delle idee e delle teorie, così come in quella biologica degli organismi, si conserva e si afferma «solo ciò che ha funzionato»[177] e si è assicurato così una sorta di lasciapassare cognitivo ed epistemologico. «Qualcosa viene definito viabile – spiega von Glasersfeld – nella misura in cui non entra in conflitto con possibili condizioni limitanti od ostacoli»[178], una funzione che per la nostra attività di pensiero viene svolta, lo si ricorderà, dal controllo dell'esperienza. Questa convinzione è talmente rilevante per l'interpretazione in discussione che in una seconda e più radicale accezione del medesimo concetto non si esita ad affermare addirittura che «è vero quello che funziona»[179].

Se il pragmatismo in questione[180] dipende dalla già vista reinterpretazione di Darwin[181], esso tuttavia si nutre anche di nuovi argomenti, in parte diversi dai precedenti. Il fatto è che per la scuola di pensiero in discussione tanto per le specie viventi quanto per i nostri sistemi di conoscenza il mondo funziona come una sorta di «black box» di cui noi facciamo esperienza soltanto «attraverso gli effetti» che essa proietta all'interno del nostro dominio cognitivo tramite i complessi apparati sensoriali del nostro organismo. Se in questo maniera tanto l'input quanto l'output non sono altro che due diversi modi di un'attività concettuale del tutto interna al soggetto e alla sua mente[182], in pari tempo noi possiamo constatare la presenza effettiva di queste condizioni al contorno solo mediante i test di validità che esse esercitano nei confronti delle nostre spiegazioni. Di fatto, von Glasersfeld ritiene che le nostre teorie, i nostri modelli ipotetici e più in generale le nostre costruzioni cognitive incontrino un loro limite, qualcosa che in un certo senso "dice no", non appena si scontrano con i divieti posti dal milieu circostante, la cui funzione è proprio quella di convalidare o

pravvivenza non è altro che il risultato di un districarsi tra vincoli – vincoli ambientali in un caso, dell' esperienza o sperimentali nell'altro». Si veda infine id., *Radical constructivism*, cit., pp. 155-159.

172 Cfr. id., *Wege des Wissens*, cit., p. 201.

173 Tutti i passi citati in id., *An epistemology for cognitive systems*, cit., pp. 128-129. Cfr. anche il seguente passo ibid., p. 130: «il principio di viabilità applicato a strutture cognitive e alle teorie o modelli dell'ambiente dell'organismo, indica che questi modelli e queste teorie, nel migliore dei casi, sono solo questo: teorie e modelli che possono ad ogni momento essere confutati dall'esperienza. Ma anche se non sono invalidati e dimostrati "falsi", anche se riescono a sopravvivere all'esperienza, la loro sopravvivenza non deve mai essere considerata una prova che essi sono "corretti", nel senso che rappresentano il mondo "reale", giacché il fatto che siano sopravvissuti e siano *viabili* non può certificare il fatto che il loro sia l'unico possibile modo di sopravvivere.». Si veda inoltre id., *Was im Kopf eines anderen vorgeht, können wir nie wissen*, cit., p. 54: «Le teorie falliscono quando non concordano più con le osservazioni o i risultati degli esperimenti». Sulle ipotesi che non si possono provare e che si sottraggono ad ogni controllo da parte dei fatti cfr. anche H. von Foerster, *Understanding systems*, cit., pp. 32-36.

174 Cfr. E. von Glasersfeld, *Wege des Wissens*, cit., pp. 50-52.

175 Ibid., pp. 176-177, p. 190.

176 Cfr. id., *Konstruktivismus statt Erkenntnistheorie*, cit., p. 30, pp. 61-62, p. 73.

177 id., *Wege des Wissens*, cit., p. 127. Si veda anche id., *Die Unterscheidung des Beobachters*, cit., p. 285.

178 id., *Konstruktion der Wirklichkeit und des Begriffs der Objektivität*, cit., pp. 18-19.

179 Id., *Die Unterscheidung des Beobachters*, cit., p. 285. Si veda anche id., *Radical constructivism*, cit., p. 43, p. 73. In questo testo von Glasersfeld dichiara apertamente di mutuare dal pragmatismo di William James il suo aforisma concettuale.

180 A ulteriore riprova di quanto già documentato cfr. anche l'esemplare spiegazione ricorsiva o circolare, insita del resto nella natura tautologica dell'enunciato di von Glasersfeld, di H. von Foerster, *Understanding systems*, cit., p. 32: «Secondo la mia formula, il fatto che qualcosa funziona è la prova che funziona».

181 Cfr. E. von Glasersfeld, *Konstruktion der Wirklichkeit und des Begriffs der Objektivität*, cit., pp. 23-29, pp. 38-39.

182 Cfr. id., *The construction of knowledge*, cit., pp. 103-115, pp. 154-181.

meno quello che pensiamo. Da questo punto di vista, «ci sono e ci saranno ostacoli e vincoli che interferiscono con, e sbarrano, il modo per l'organismo di raggiungere i fini scelti». Il mondo reale «si manifesta solo nei fallimenti delle nostre azioni e/o dei nostri pensieri, e noi non abbiamo modo di descriverlo eccetto che in termini di azioni e pensieri che non hanno avuto successo»[183]. Nonostante sia chiusa entro la sua virtuosa forma riflessiva, non per questo dunque la nostra conoscenza può considerarsi completamente libera[184], né credere di poter capire a seguito dei suoi eventuali successi o échec la natura dell'oggetto con cui è venuta a contatto. Tutto il contrario. Così ci viene infatti spiegata la cosa: «Avendo evitato il conflitto con gli ostacoli *non* ci dice che cosa siano e come potrebbe essere strutturata la realtà che consta di essi. L'esperienza di un conflitto o di un fallimento semplicemente ci dice che, sotto particolari circostanze d'esperienza, un particolare schema non ha funzionato. Oltretutto, l'insuccesso potrebbe non esser dovuto al mondo, bensì ad un ostacolo imprevisto [snag] o ad una contraddizione intrinseca allo schema. Se invece esso ha successo, tutto ciò mostra soltanto che è viabile per il fatto che ha funzionato»[185]. In una pregnante formulazione di sintesi, evocativa anche di altre interpretazioni della fisica contemporanea, così si riassume in un solo aforisma la concezione delle cose: «il mondo "reale" si manifesta esclusivamente laddove le nostre costruzioni falliscono»[186].

Vedremo più avanti perché von Glasersfeld, come del resto tutta la sua scuola e l'intera comunità scientifica si può dire, tanto equipari la «black box» alla realtà ontologica[187] quanto non distingua mai quest'ultima dal mondo materiale. Le irrinunciabili, e inconfessabili, ragioni che rendono conto di queste opzioni ci sono in parte già note, ma per la funzione specifica che esse svolgono entro il sofisticato paradigma concettuale del costruttivismo radicale e dell'autopoiesi verranno analizzate a tempo e luogo debiti. Per il momento è

[183] I passi citati in id., *Radical constructivism*, cit., p. 118.

[184] Cfr. ibid., p. 240: «Quando Piaget sostiene che *l'objet se laisse faire*, egli subito dopo aggiunge che l'oggetto spesso resiste e così vincola le nostre attività. L'idea che il soggetto cognitivo costruisca la sua conoscenza non implica perciò che, in quanto costruttore, egli sia libero di fare quello che potrebbe volere. La sua attività costruttiva è sempre vincolata, ed è precisamente la ripetuta esperienza delle sue costruzioni in conflitto con i vincoli che conferisce un aspetto di realtà soggettiva a quei costrutti che, nell'esperienza del soggetto, si dimostrano viabili». Si veda un altro passo analogo ibid., p. 106.

[185] Id., *Radical constructivism*, cit., pp. 73-74. Cfr. anche ibid., pp. 155-157, p. 52. Si veda infine id., *The construction of knowledge*, cit., p. 239.

[186] id., *Introduzione al costruttivismo radicale*, cit., p. 35; id., *Konstruktion der Wirklichkeit und des Begriffs der Objektivität*, cit., pp. 30-31; id., *The construction of knowledge*, cit., pp. 239-240.

[187] Cfr. ad es. id., *Radical constructivism*, cit., pp. 157-159.

sufficiente aver precisato il fatto che nella interpretazione in causa è stata comunque esposta, nelle intenzioni quanto meno, una demarcazione dal solipsismo.

Benché questa obiezione, sappiamo, in sé abbia ben poco senso e sia in definitiva autocontraddittoria[188], von Glasersfeld ritiene di averla refutata e di averne dimostrato il carattere infondato con il ricorso agli argomenti prima addotti. Rileggiamoli in un altro dirimente passaggio: «Il fatto che le strutture cognitive non *mappino* e non possano mappare gli ostacoli ontici [ontic] e i vincoli nei quali incorrono non ne mette in dubbio l'"esistenza" né nega il diritto dell'osservatore di riferirsi al complesso delle sue viabili strutture cognitive come "realtà"»[189]. Se il solipsismo combacia con l'idea che il mondo non abbia alcuna esistenza al di fuori della, o indipendentemente dalla, mente soggettiva dell'individuo[190], come se ogni cosa emergesse dal suo pensiero[191], allora con le distinzioni sopra fissate se ne può provare l'assurdità, insieme del resto alla insostenibilità del realismo[192]. Di fatto, nell'ambito della prospettiva costruttivista tanto si può (e si deve persino)[193] presupporre la presenza e il ruolo selettivo e comunque discriminante di un universo reale e dell'intera Natura, quanto si può conseguentemente presumere di poterne ignorare la comprensione[194], quanto infine si è in grado di non fargli svolgere più alcuna funzione nel prendere forma della nostra conoscenza e dei nostri processi cognitivi. Pur potendo congetturare l'esistenza della Materia e financo dell'Essere, la concezione in questione è tuttavia poi in grado di negare persino l'idea tanto che vi sia bisogno di poterla

[188] Cfr. ad es. l'involontaria dimostrazione della cosa da parte di von Foerster nel suo *Understanding understanding*, cit., p. 4, pp. 226-227. Il fisico viennese non pare rendersi conto dei paradossi, insolubili fino a quando si rimane entro i confini di tale discorso, in cui s'infila la sua argomentazione.

[189] E. von Glasersfeld, *The construction of knowledge*, cit., p. 240.

[190] id., *Radical constructivism*, cit., p. 1, p. 41, p. 113; id., *Introduzione al costruttivismo radicale*, cit., p. 34; H. von Foerster, *Costruire una realtà*, cit., p. 54.

[191] Cfr. ibid., p. 41, p. 113: «solipsismo, vale a dire l'idea che il mondo non abbia esistenza al di fuori della mente soggettiva di chi pensa»; «Questo è un problema serio, giacché se dicessimo che non esiste alcuna relazione tra la nostra conoscenza e un mondo oggettivo, cadremmo nel solipsismo, secondo il quale la mente, e solo la mente, crea il mondo [...] In pratica, il solipsismo è confutato quotidianamente dall'esperienza comune che il mondo non è quasi mai quello che vorremmo fosse».

[192] Cfr. ibid., p. 148.

[193] Cfr. id., *An epistemology for cognitive systems*, cit., p. 123: «Nel momento in cui parliamo di "organismi", ciò *implica necessariamente* un ambiente *in* cui essi vivono» (primo corsivo mio). Cfr. anche H. von Foerster, *Understanding systems*, cit., pp. 90-91.

[194] Cfr. id., *Radical constructivism*, cit., p. 28, p. 49.

capire, quanto che ci sia consentito di descriverla, così come del resto qualunque sua influenza sia nella nascita sia nel contenuto del nostro sapere.

Ciò che «salva il modello epistemologico [costruttivista] dal solipsismo assoluto»[195] è precisamente il fatto che il rapporto tra l'organizzazione circolare[196] della mente e l'inconoscibile mondo ontologico, come si è visto, viene complessamente mediato dal concetto di viabilità o «functional fit»[197], in cui si esprime in definitiva la capacità dell'organismo di fronteggiare o meno le insidie dell'ambiente e la parallela attitudine delle nostre spiegazioni delle cose a «sopravvivere all'esperienza»[198] e superare le prove – gli ostacoli e gli insuccessi, i divieti e i vincoli – a cui il loro ambiente le assoggetta.

Lungi dall'aver eliminato una volte per tutte il riferimento dei processi di pensiero ad ogni sostrato ontologico, come in genere nel passato, da parte bisogna dir la verità di superficiali intellettuali, si è tentato di far credere[199], l'autoreferenza costruttivista ha condotto in porto un'operazione concettuale ed epistemologica ben più sofisticata e sottile di quanto si possa immaginare o si sia pensato in precedenza[200]. Come si è visto, infatti, la sua argomentazione, nel mentre ha enfatizzato al massimo grado la ricorsività del pensare e l'autosufficienza cognitiva della nostra mente, in pari tempo ha relegato in uno sfondo ininfluente dal punto di vista conoscitivo natura e funzione della realtà in sé, pur conservando formalmente per essa – dopo averla resa identica, si noti, all'ordinario mondo tangibile del senso comune – compiti selettivi e di mero controllo della viabilità o meno delle nostre interpretazioni. Senza liquidarla, l'ha resa completamente subalterna e del tutto funzionale ai fini fondamentali della sua «rivoluzione epistemologica»[201].

[195] id., *The construction of knowledge*, cit., p. 114; id., *Wege des Wissens*, cit., pp. 50-60; id., *Konstruktion der Wirklichkeit und des Begriffs der Objektivität*, cit., p. 30.
[196] Cfr. H. von Foerster, *Understanding understanding*, cit., p. 287, p. 136, p. 224, p. 301.
[197] E. von Glasersfeld, *Radical constructivism*, cit., p. 111, p. 141.
[198] id., *An epistemology for cognitive systems*, cit., p. 130.
[199] Cfr. ad es. il volume a cura di L. Preta, *Che cos'è la conoscenza*, cit., p. XIII, pp. 25-26, p. 58, pp. 70-77; Aa. Vv., *Conoscenza e complessità*, cit., pp. 158-159.
[200] Cfr. ad es. D. Zolo, *Autopoiesis. Un paradigma conservatore*, in "Micromega", 1986, n.1. Il saggio di Zolo è in questo senso davvero esemplare, giacché, a modo suo, spiega in lungo e in largo perché le cosiddette "scienze sociali" dominanti non possano capire la ragione scientifica propriamente detta. Ogni volta che se ne occupano, anzi, fuorviano il lettore o perché disegnano un'immagine stereotipa del pensiero scientifico, oppure perché non riescono a mettere a fuoco il vero oggetto del contendere che prende forma all'interno delle sofisticate rappresentazioni della scienza. Le due tendenze, va da sé, sono interdipendenti ed insieme cospirano nell'istituire un divieto insuperabile per l'intelletto sociologico.
[201] Cfr. E. von Glasersfeld, *An epistemology for cognitive systems*, cit., p. 123.

Oltretutto, l'ambizioso disegno concettuale in questione trova il modo anche di consolidare ulteriormente le sue fondamenta, a prima vista perlomeno, non appena si prendono in considerazione due altre categorie del suo vasto arsenale cognitivo. La presunta natura *spontanea* dell'auto-organizzazione dei sistemi viventi[202] implica infatti che l'ordine emerga naturalmente dal loro interno e si configuri come una proprietà semplicemente data dell'oggetto sotto esame, in ossequio tra l'altro al fondamentale pragmatismo del pensiero costruttivista. Persino l'autoreferenza cognitiva viene presentata come un modo spontaneo di funzionamento dell'attività concettuale della mente, come se i modelli e le spiegazioni delle cose che prendono forma nell'ambito della conoscenza costituissero delle «costruzioni autonome» del pensiero[203] nascenti in maniera naturale dalla sua intrinseca circolarità, in ossequio questa volta all'idea del sapere senza fondamento.

Benché si riconosca apertamente l'origine ignota di questa abilità[204], e si affondino dunque le radici di tutte le deduzioni inferite da tale presupposto su un terreno altamente problematico, fatto che contraddice in pari tempo l'asserto di von Foerster, e benché anche l'altra nozione incorra in consimili rilievi, presentando come dato di fatto una caratteristica del vivente semplicemente osservata e di cui si prende atto, tra l'altro violando in tal modo il primo principio del costruttivismo: tutto quello che è detto, è detto da un osservatore[205], i risultati conseguiti in prima istanza con entrambi i concetti sono comunque rilevanti.

Col loro ausilio, infatti, i nostri processi di conoscenza tanto vengono presentati come se possedessero una loro specifica legittimazione nel modo di funzionamento del mondo reale (organico, nella fattispecie) e fossero a quest'ultimo isomorfi, quanto vengono resi indipendenti da alcunché, e in particolare vengono liberati da ogni vincolo con la società entro cui sono nati, che non può in alcuna maniera preformarne la natura. Poiché hanno le caratteristiche che hanno, ecco che nessuna condizione estranea può più entrare al loro interno né pretendere di albergare nel loro seno. Non è certo un caso che il concetto di autopoiesi inventato da Maturana[206], benché abbia proprietà distinte, vedremo, rispetto a quelle tipiche delle categorie costruttiviste, sia stato così apprezzato e

[202] Cfr. H. von Foerster, *Understanding systems*, cit., pp. 89-95.
[203] E. von Glasersfeld, *Radical costructivism*, cit., pp. 93-95.
[204] Cfr. ibid., p. 95: «Come ho già detto, non so come funziona la rappresentazione [representation]; di fatto, nessuno oggi lo sa [...] In generale, con rappresentazione [representation], sillabata con un trattino, si intende un atto mentale che porta alla coscienza individuale una precedente esperienza».
[205] Cfr. H. von Foerster, *Understanding understanding*, cit., pp. 283-284.
[206] Cfr. id., *Der Anfang von Himmel und Erde hat keinen Namen*, cit., pp. 191-193.

attivamente caldeggiato da von Foerster[207]. Nella misura in cui infatti, nella specifica accezione di questi, «la forma autopoietica dell'auto-organizzazione [permette] sempre ai suoi elementi di ricostruirsi o costruirsi»[208], ecco che il sistema definito da questa proprietà non necessita di nient'altro per poter funzionare in maniera autonoma. Esso può paradossalmente persino presupporre un ambiente, financo ritenerlo indispensabile «in order to keep on organizing itself» («in quanto fornitore di energia»)[209], a fianco della sua esistenza e tuttavia non fargli svolgere alcuna funzione di rilievo all'interno della propria autosufficienza e autoregolazione[210]. D'altro canto, v'è da dire che l'intera argomentazione teorica di questa scuola, insieme ai sofisticati significati che sono stati attribuiti ai singoli concetti così come al loro sistema complessivo, raggiunge un suo apice paradossale non appena alle sottili distinzioni già enunciate si aggiunge una conclusiva precisazione, formulata è vero conformemente allo stile apodittico della scuola, ma che tuttavia dà il là ad una serie di effetti indesiderati, a cascata, che mettono seriamente in discussione l'intero discorso costruttivista.

3. Rompicapo cognitivi ovvero tautologie non creative

I nodi vengono al pettine, come si dice, senza che apparentemente nessuno se ne renda conto, a seguito di un lapidario e a prima vista innocuo enunciato di von Foerster: «quando noi percepiamo il nostro ambiente siamo noi che lo inventiamo»[211]. Così come per risolvere facilmente il paradosso solipsistico è sufficiente, a parere del fisico viennese, «*postulare* la realtà del mondo in cui felicemente prosperiamo»[212], allo stesso modo il succitato asserto porta involontariamente alla luce del sole l'effettiva e più profonda natura di quel mondo di vincoli, o dominio dell'esperienza e dell'accertamento sperimentale, che nel paradigma costruttivista avrebbe avuto la funzione di testare le nostre interpretazioni e differenziarlo così da ogni idealismo e da ogni materialismo. Di fatto,

[207] Cfr. ibid., pp. 78-80; id., *Understanding understanding*, cit., p. 251, pp. 280-283.
[208] Ibid., p. 79.
[209] I passi citati in id., *Understanding systems*, cit., p. 91.
[210] Cfr. E. von Glasersfeld, *Radical constructivism*, cit., p. 153.
[211] H. von Foerster, *Understanding understanding*, cit., pp. 211-212.
[212] Ibid., p. 4, pp. 226-227; corsivo mio. Un enunciato parallelo o complementare a quello appena visto, avverso al determinismo genetico e alle «Idee platoniche», è in E. von Glasersfeld, *Radical constructivism*, cit., p. 153: «L'organismo biologico non inizia la vita come una *tabula rasa*. Non abbiamo bisogno di sostenere che comincia con idee platoniche di origine divina o con una conoscenza, trasmessa geneticamente, del mondo esterno. È sufficiente *assumere* che l'organismo ha la tendenza a reagire di fronte ad una perturbazione» (corsivo mio).

rivelato dall'evocativo (psicanalitico?) significato dell'assunto in questione, il profilo congetturale ed il carattere di «principio euristico», o di «working hypothesis»[213], di quella presunta realtà circostante presupposta emerge prepotentemente alla ribalta.

Non si contano in effetti i luoghi in cui von Glasersfeld, con invidiabile (ma forse involontaria) onestà intellettuale, ci spiega che il nostro sapere intorno alla Natura ha l'aspetto che ha solo «*se assumiamo* che la nostra raffigurazione [picture] del mondo, la conoscenza che costituisce la realtà della nostra esperienza, è costruita da noi passo dopo passo sulla base dell'esperienza»[214]. In particolare, poi, si può dire che l'intera interpretazione della forma specifica del vivente, con tutto il complesso set d'idee che l'accompagna e che avrebbe dovuto determinarne la peculiarità rispetto al mondo inorganico, dipende da una generale attitudine a prendere le mosse da dati presupposti soltanto congetturali. La cosa è candidamente confessata dallo studioso austriaco: «La teoria dello sviluppo cognitivo che è stata proposta ed elaborata da Piaget ha profonde radici biologiche e poggia [builds] *su presupposizioni* che si voleva render valide [intended to apply] per ogni forma di vita. La più importante tra tutte queste presupposizioni è forse *l'assunzione* secondo la quale ciò che differenzia gli organismi viventi dal resto dell'universo è il loro avere a che fare con un milieu interno e con la loro relativa abilità nel mantenere attivamente in equilibrio i loro stati interni nonostante le perturbazioni esterne»[215].

La tendenza del pensiero scientifico a ragionare in termini di «costrutti ipotetici» e principi della mente – vale a dire, tramite ingiustificati e ingiustificabili modelli concettuali di natura virtuale: «thought experiments» e «finzioni euristiche»[216] – è secondo von Glasersfeld talmente diffusa che essa riguarda in pratica tutti i suoi campi disciplinari, fisica inclusa[217]. Questo è, a suo avviso, lo stato delle cose: «Tale modo di procedere non è infatti molto differente da quello dei moderni fisici che, per costruire teorie e fare predizioni in merito a eventi osservabili, *postulano entità ipotetiche con ipotetiche proprietà* che si trovano oltre l'ambito [range] dell'osservazione diretta»[218]. Se il dominio del mondo indipen-

[213] I passi citati in E. von Glasersfeld, *Radical constructivism*, cit., rispettivamente p.46 e p.119.
[214] ibid., p. 123; corsivo mio.
[215] Ibid., p. 153. Cfr. anche ibid., p. 144: «Una delle nostre basilari assunzioni è che l'organismo vivente, nella lotta per generare e mantenere il suo equilibrio, cerca di stabilire delle regolarità nel flusso dell'esperienza».
[216] Tutti i passi citati ibid., pp. 42-50.
[217] I principi esplicativi della fisica, ci spiega lo studioso austriaco, «vengono sempre presupposti», in H. von Foerster, E. von Glasersfeld, *Come ci si inventa*, cit., p. 162.
[218] E. von Glasersfeld, *Radical constructivism*, cit., p. 158; corsivo mio.

dente dall'osservatore e della ontologica cosa in sé, come era logico aspettarsi, ha sempre costituito per il costruttivismo un «fiktive Bereich» del tutto illusorio[219] ed una inconoscibile (metafisica ut sic)[220] assunzione della mente[221], era mai poi possibile che gli enti reali derivati e mediati da tale fondamento – intelletto soggettivo incluso ovviamente, come tutti i fenomeni del resto che emergono dalla loro *causa causarum* – potessero possedere natura diversa? Evidentemente no. Questa cruciale e dirimente circostanza, senza rendersi conto dei suoi effetti dirompenti per la coerenza logica del discorso in causa, viene del resto apertamente riconosciuta: «Come tutte le ipotesi e teorie scientifiche anche il modello costruttivista poggia su presupposti infondati»[222].

Se tutto questo è vero, se per il costruttivismo radicale *l'intero* sistema d'idee di cui consta la nostra conoscenza – a partire naturalmente dalla nozione principe di autoreferenza e dal grappolo di complesse categorie che ne segue – costituisce un universo di pensiero di natura sostanzialmente cognitiva, tanto che in ogni singolo concetto o nella loro rete d'insieme ci si trova sempre e soltanto entro il dominio delle assunzioni della mente, allora ciò implica il crollo completo delle molte distinzioni che si son viste, a cominciare dal doppio (duplice-ambiguo) significato insito nella nozione di esperienza. Già il fatto che fosse un nostro postulato e nascesse di fatto nella nostra testa aveva sin da subito drasticamente ridimensionato le funzioni che le erano state surrettiziamente attribuite.

Nella misura in cui infatti il costruttivismo «prende le mosse *dall'assunzione* che la conoscenza, non importa come definita, è nella mente delle persone, e che il soggetto pensante non ha alternativa a costruire quello che conosce sulla base della propria esperienza»[223], questa premessa implica già di per sé, sin dall'inizio, la confutazione della pretesa di poter fare del mondo reale la cartina di tornasole delle teorie e un oggetto differente dal nostro pensiero. In realtà, proprio perché non ha natura diversa dalla mente che la presuppone né si può demarcare dal suo status cognitivo, l'esperienza può rappresentare soltanto un'altra forma della cognizione e dei processi di pensiero con cui ci rendiamo

[219] Cfr. id., *Wege des Wissens*, cit., p. 200.
[220] Cfr. id., *Radical constructivism*, cit., p. 5, p. 35.
[221] ibid., p. 41.
[222] id., *Wege des Wissens*, cit., pp. 93-94.
[223] Id., *Radical constructivism*, cit., p. 1. Così, in questa pagina, si conclude il passo: «Ciò che facciamo dell'esperienza costituisce il solo mondo nel quale possiamo coscientemente vivere». Si veda inoltre ibid., p. 158. Cfr. infine id., *Introduzione al costruttivismo radicale*, cit., p. 30: «Ogni costruttivismo comincia con la supposizione (confermata intuitivamente) che ogni attività cognitiva ha luogo nel mondo dell'esperienza di una coscienza che mira a una meta».

intelligibile il nostro ambiente. Da questo punto di vista, l'universo delle cose, dei vincoli e degli ostacoli, dei divieti e dei successi, non può affatto assoggettare a test le nostre spiegazioni dei fenomeni perché di fatto coincide col regno delle finzioni congetturali e degli «explanatory principles»[224], a cui non può spettare alcuna funzione selettiva rispetto ai nostri paradigmi concettuali. Sarebbe come dire che i diversi sistemi logici della scienza si mettono di fatto allo specchio di se stessi, magari nella controversia tra punti di vista alternativi, per decidere quale sia l'interpretazione più soddisfacente. E questo è quello che in effetti accade e soltanto può accadere nella spiegazione di von Glasersfeld[225]. Da questo punto di vista, il suo costruttivismo, oltre ad essere radicale, è forse innanzitutto integrale, nella misura almeno in cui spinge sino alle loro ultime conseguenze gli implicite della sua analisi (dissolvendo in ciò, è vero, la plausibilità della sua argomentazione).

Se il paradigma ontologico ha sempre preso le mosse da una presupposta e tutto sommato solo presunta realtà in sé inaccessibile alla ragione umana[226] (divieto del resto comprensibile trattandosi dell'Assoluto, che poteva essere trattato soltanto come un'assunzione del pensiero), il fatto che il costruttivismo radicale l'abbia poi posta a fondamento delle delusioni e dei vincoli incontrati dall'organismo[227] nel contesto dell'esperienza, tra l'altro ritenendo che in quest'ultimo la realtà ontica «manifesti se stessa»[228], non poteva che rendere equipollenti e di pari natura i due concetti corrispondenti ai due livelli del mondo. Infatti, se la realtà ontologica viene considerata un postulato dell'osservatore, del pari tutto quello che in un modo o nell'altro segue da quella[229] non potrà che condividerne l'intrinseco tratto solo pensato e afferente al dominio immaginario della mente[230]. A parte l'evidente contraddizione logica insita nell'impossibile e paradossale intento di confutare un'ontologia che tanto si continua a presupporre quanto si presenta addirittura come fonte dell'esperien-

[224] Ibid., p. 46.
[225] Cfr. ad es. ibid., p. 156. In merito alle descrizioni e alle osservazioni dell'osservatore come un sistema chiuso di enunciati, è utile mettere a confronto *Radical constructivism*, cit., p. 117, con *Die Unterscheidung des Beobachters*, cit., pp. 286-287.
[226] Cfr. ibid., pp. 34-35, p. 41, p. 49, p. 93, p. 115, p. 149, pp. 157-158.
[227] Cfr. ibid., p. 118, p. 156; id., *Konstruktion der Wirklichkeit und des Begriffs der Objektivität*, cit., pp. 30-31.
[228] Ibid., p. 118; id., *Introduzione al costruttivismo radicale*, cit., p. 35.
[229] Cfr. ibid., p. 119: «In altre parole, creando entità individuali che possiamo ripetere nella nostra esperienza, abbiamo creato un mondo indipendente completamente arredato che esiste si faccia o meno esperienza del suo contenuto».
[230] Cfr. ibid., p. 29.

za[231], non v'è dubbio alcuno sul fatto che l'intero pensiero costruttivista dimostra apertamente di affondare le sue radici in una concezione esclusivamente cognitiva e integralmente autosufficiente della conoscenza.

Le «finzioni euristiche», le «utili finzioni» e il «materiale immaginario»[232] – insomma, il complesso sistema congetturale della nostra mente, con cui ci proiettiamo oltre i fatti e l'apparente evidenza dei dati – di cui la ragione umana ha bisogno per poter generare una razionale raffigurazione della propria comprensione delle cose, costituiscono senz'altro per von Glasersfeld dei costrutti prodotti dalla nostra conoscenza, circostanza che mette dunque capo ad una «inerente circolarità»[233] dell'intero nostro ragionamento. A suo avviso tuttavia questa tautologia non rappresenta affatto «un circolo vizioso»[234]. Tutto il contrario, come ci viene spiegato: «Tale circolarità è un'inevitabile caratteristica non solo della filosofia trascendentale di Kant, bensì anche di *ogni* tentativo di costruire un modello razionale di come generiamo una coerente raffigurazione del mondo *dall'interno* della nostra esperienza [...] Il costruttivista è pienamente consapevole del fatto che questa circolarità non può essere evitata – ma vorrebbe ridurla al minimo»[235].

Ironicamente, senza che von Glasersfeld se ne renda conto, l'argomentazione in oggetto può mettere capo solo ad un potenziamento estremo della succitata circolarità, giacché essa implica precisamente la natura esclusivamente ideale o virtuale, cognitiva al massimo grado, di tutti gli enti postulati dalla concezione in questione. Tutto in questo quadro concettuale del surrealismo costruttivista – realtà ontologica, mondo dei fenomeni e dell'esperienza, costruzione attiva del sapere, test di controllo della nostra conoscenza, ordine dell'ambiente, e quant'altro – nasce e prende forma esclusivamente all'interno dei (si struttura nell'ambito e consta essenzialmente di) processi di pensiero che generiamo quando crediamo di osservare la natura, financo quando immaginiamo di negarne o affermarne l'esistenza. Invece di usare i nostri modelli mentali per strutturare e rendere vivibile il nostro milieu, come sulla scia di Piaget si credeva di poter sostenere[236], di fatto von Glasersfeld finisce col dare ordine di sistema esclusivamente al proprio universo di pensiero, generando in tal modo unicamente un mondo della mente popolato soltanto di concetti interdipendenti,

[231] Cfr. ad es. ibid., pp. 157-158.
[232] Tutti i passi citati ibid., pp. 42-70.
[233] Ibid., p. 12.
[234] ibid., p. 127.
[235] ibid., p. 42.
[236] Cfr. ibid., pp. 54-60.

l'unica realtà visibile e che si possa concretamente osservare nella costellazione di oggetti che ci è stata presentata.

La cosa era insita e latente del resto sin dall'inizio nel fondamentale principio del punto di vista costruttivista, secondo il quale le descrizioni e le spiegazioni del soggetto rappresenterebbero un sistema chiuso di enunciati, in cui «ciò che viene osservato non sono cose, proprietà o relazioni» di un mondo bello e dato, «bensì sempre e soltanto risultati di distinzioni fatte dall'osservatore e che senza il suo attivo discernimento [seine Tätigkeit des Unterscheidens] non avrebbero alcuna esistenza»[237]. Se, come si sostiene, «osservare è un modo di fare esperienza»[238], allora da questo lapidario enunciato ne consegue per forza di cose che l'intero nostro universo empirico e induttivo può constare soltanto, per così dire, di materiali concettuali nei quali esprimiamo unicamente il nostro pensiero. Nell'identità cognitiva di osservare, esperire e conoscere, se è vero che osservare qualcosa, farne esperienza e comprenderlo – come spiega Maturana – è un solo atto di «auto-riflessione»[239], l'unico elemento di cui constano quelle istanze e che rappresenta la loro colla d'insieme è precisamente il processo di conoscenza del soggetto umano di cui costituiscono altrettante specificazioni o spiegazioni di natura esclusivamente logica.

Come se tutto ciò non bastasse, l'esasperato aspetto paradossale di questi argomenti balza ulteriormente in primo piano non appena, di nuovo (cioè, in maniera nuova), von Glasersfeld presume di poter tranquillamente rendere equivalenti *black box* e cosa in sé, come se questo fatto fosse legittimo e non implicasse alcuna conseguenza per la sua analisi (che invece c'è, ed altamente sgradita invero). La natura intrinsecamente contraddittoria di questo intento si rivela invece da subito nel tipo di rapporto che si pretende di poter instaurare tra i due termini. La convinzione di von Glasersfeld è infatti che i modelli concettuali che nella cibernetica «simulano le proprietà funzionali di una black box», un meccanismo in linea di principio «inaccessibile all'osservazione» diretta, mettano in campo una relazione al loro oggetto che è sostanzialmente «analoga alla relazione tra la nostra conoscenza e la nostra esperienza»: «Dato che tra la nostra esperienza e ciò che i filosofi chiamano realtà ontologica vi è solo una connessione ipotetica, questa realtà ha per noi lo status di una black box»[240]. Ora non vi è chi non veda l'ambiguità di questa analogia, al cui interno convivono enunciati opposti. Se infatti la «internal machinery» di una black box, come si

[237] I passi citati in id., *Konstruktion der Wirklichkeit und des Begriffs der Objektivität*, cit., pp. 286-287. Cfr. anche id., *The construction of knowledge*, cit., p. 109.
[238] id., *Radical constructivism*, cit., p. 117.
[239] H. Maturana, *From being to doing*, cit., p. 35.
[240] Tutti i passi citati in E. von Glasersfeld, *Radical constructivism*, cit., p. 157.

ribadisce, «non è direttamente osservabile»[241] se non tramite sia gli output e input in entrata ed in uscita che la riguardano, sia mediante le «inferenze induttive» che possiamo formulare «sulla base delle regolarità e invarianti» registrate in passato[242], pare davvero dubbio poter sostenere che «non esiste alcun modo di far corrispondere il modello con la "reale" struttura della black box»[243]. Ad avviso di von Glasersfeld, infatti, «fino a quando si prende in considerazione la sua struttura, il suo carattere ontologico, essa rimane nondimeno nera e non v'è alcuna possibilità di dissipare in maniera razionale la sua oscurità»[244].

Se questo divieto pare ragionevole per l'approccio cibernetico a questi sistemi, l'intero discorso di von Glasersfeld diventa invece molto più problematico ed in definitiva insostenibile non appena si fa mente locale alla equivalenza prima asserita. Il mondo ontologico, infatti, non può essere in alcun modo reso analogo ad un dispositivo cibernetico, giacché il rapporto tra l'osservatore e la black box non è identico alla relazione che connette la realtà ontologica tanto alla conoscenza soggettiva quanto all'universo dei fenomeni. A rigor di logica, infatti, la realtà ontologica avrebbe dovuto costituire un oggetto inconoscibile e al quale noi non avremmo avuto accesso alcuno, e così infatti il problema ci è sempre stato presentato[245]. Oltretutto, se effettivamente quella realtà, come ci viene ripetutamente spiegato, «si manifesta» laddove le nostre costruzioni falliscono[246], questa convinzione finisce col violare e invalidare la precedente asserzione, giacché sia noi in qualche maniera entriamo in contatto, seppure in forma mediata attraverso gli effetti[247] ch'essa induce nel mondo dell'esperienza, con tale carattere ontologico della natura, sia è necessario per noi pensare di poter in un certo senso aspirare a comprenderla (o quanto meno immaginarla) perché senza questa premessa avrebbe ben poco senso presumere di poter capire la nostra esperienza, visto che questa dipende da quella.

L'asserita inconoscibilità della cosa in sé entra subito in rotta di collisione col fatto che siamo in relazione da sempre, in quanto organismi necessariamente inscritti in un ambiente, con le sue conseguenze e con le regolarità induttive constatate nell'esperienza reale. D'altro canto, come ci è stato più volte spiegato a chiare lettere l'universo delle cose osservabili costituisce il contesto in cui la realtà ontologica sia «si manifesta» e diventa dunque visibile e additabile perciò in condizioni determinate, circostanza che quindi statuisce una filiazione tra i due ambiti, sia istituisce quel mondo di vincoli e ostacoli a cui spetta la funzione di sottoporre a vaglio critico, per refutarle o confermarle, le nostre spiegazioni concettuali. In pratica, oltre a smentire seccamente il carattere inaccessibile della realtà ontologica, che è diventata invece, all'interno dello stesso discorso che negava perfino il bisogno di pensarla, la precondizione della intelligibilità del mondo e financo degli ambiti di validità delle nostre teorie, tutte le proprietà che connettono il nostro pensiero al mondo ontologico non hanno niente in comune col rapporto che si stabilisce nella cibernetica tra una black box ed il suo osservatore. Le due istanze sono differenti e debbono essere tenute ben distinte, giacché ciò che è tipico di un dominio non alcuna validità nell'altro, non almeno nella concezione disegnata dallo studioso austriaco. Se poi ci si rende conto del fatto che la realtà ontologica costituisce, sin dall'inizio, una nostra assunzione, un ente di ragione della mente ed un'idea regolativa del soggetto, circostanza a vero dire di cui, sulla scia di Kant, si aveva piena consapevolezza[248], si avrà un quadro più preciso credo del ginepraio concettuale in cui è andata ad infilarsi l'argomentazione di von Glasersfeld. Oltre a non poter più uscire da tale labirinto cognitivo, la concezione in causa lascia appesa alle molte spine di cui quest'ultimo consta non poca stoffa del suo pensiero.

Se l'intenzione di cancellare i caratteri specifici del rapporto tra ontologia e conoscenza, stabiliti tra l'altro dallo stesso pensiero costruttivista ed emergenti dall'interno del suo discorso, nella falsa parentela con la macchina cibernetica è andata incontro ad un evidente insuccesso, altri problemi di non poco momento ancora fronteggiano il punto di vista in discussione: primo fra tutti l'interpretazione di Darwin.

Nella rilettura del pensiero del grande naturalista inglese von Glasersfeld, infatti, omette completamente e passa sotto silenzio un argomento che rappresenta invece una crux capitale dell'intera teoria evoluzionistica. Ritenere infatti quest'ultima «un modello chiaro e definito» e considerare «relativamente non problematico» (tanto che «a nessuno verrebbe in mente di metterlo in discus-

[241] id., *The construction of knowledge*, cit., p. 154.
[242] I passi citati ibid.
[243] ibid., p. 157.
[244] ibid., p. 108.
[245] Cfr. ad es. ibid., p. 226: «Non è possibile alcuna conoscenza di una realtà ontologica indipendente, né ve ne è bisogno alcuno».
[246] Cfr. id., *Introduzione al costruttivismo radicale*, cit., p. 35. Si veda inoltre id., *The construction of knowledge*, cit., p. 227: «Se si prende sul serio l'idea che il solo contatto cognitivo degli organismi con la realtà ontologica ha luogo quando i loro schemi per eliminare le perturbazioni collassano [break down], si può allora adottare un punto di vista più positivo, benché meno metafisico, in merito alla conoscenza».
[247] Cfr. id., *The construction of knowledge*, cit., pp. 108-109.
[248] Cfr. id., *Radical constructivism*, cit., p. 41. Per una diversa analisi del pensiero di Kant, mi permetto di rinviare il lettore al mio *Sistemi di conoscenza e Potere nella società capitalistica. Realtà e razionalità da Spinoza al costruttivismo radicale*, Pellicani, Roma, 1997, in particolare al Capitolo quarto: *Kant: critica dell'ontologia e pensiero infondato, filosofia ed epistemologia*, pp. 287-327.

sione») il concetto di «mutazione casuale»[249] delle varie specie organiche, convinzione confermata tra l'altro in tutti i testi più importanti di von Glasersfeld[250], significa soltanto ignorare i rilevanti problemi logici che affliggono la nozione in causa. Le presunte «variazioni cieche»[251] e in definitiva aleatorie e accidentali del patrimonio genetico degli organismi, premessa essenziale questa perché la selezione naturale possa cominciare ad operare e l'adattamento instaurarsi[252], non rappresentano affatto, al contrario di quello che si pensa, un'idea che si possa dare per scontata ed usare in maniera aproblematica. Vista la funzione dirimente che essa svolge nel contesto della teoria dell'evoluzione (da essa dipendono infatti tanto la «selezione naturale negativa» quanto la «viabilità» delle singole specie)[253], il suo carattere altamente controverso non può essere sottaciuto in alcun modo.

Ovviamente, von Glasersfeld era in un certo senso tenuto ad incorrere in quella omissione (inintenzionale o volontaria), giacché dal suo successo o meno dipendevano le sorti dell'intero set di categorie inferite dalla sua personale revisione della concezione darwiniana. Se infatti si fosse messa in luce la natura concettualmente opinabile e in ultima analisi ambigua delle mutazioni genetiche, non sarebbe più stato possibile conferire alla *viability* un nuovo statuto scientifico e una nuova funzione; nemmeno del resto sarebbe divenuto possibile confutare il mito della verità e della corrispondenza, né argomentare in difesa dello strumentalismo e del pragmatismo. Tanto meno poi si sarebbe stati in grado di attribuire all'esperienza e all'esperimento il compito di confutare i nostri sistemi di conoscenza, facendole svolgere la stessa funzione che i *constraints* naturali esercitavano nei confronti degli organismi, cosa che a sua volta avrebbe sbarrato la strada ad ogni distinzione dal solipsismo (la critica forse più temuta da tutto il costruttivismo, giacché se non evitata avrebbe compromesso, come ci è stato spiegato, tutto il suo «modello epistemologico»).

[249] Tutti i passi citati in id., *Konstruktion der Wirklichkeit und des Begriffs der Objektivität*, cit., pp. 23-39.

[250] Cfr. id., *Wege des Wissens*, cit., p. 117, p. 127, pp. 177-179; id., *An epistemology for cognitive systems*, cit., pp. 127-128; id., *The construction of knowledge*, cit., pp. 65-73, pp. 137-140.

[251] Id., *Konstruktion der Wirklichkeit und des Begriffs der Objektivität*, cit., pp. 26-27.

[252] Cfr. id., *An epistemology for cognitive systems*, cit., p. 128: «Il processo evolutivo ha luogo solo nella misura in cui gli organismi differiscono riguardo a quelle caratteristiche che sono cruciali per la sopravvivenza o il tasso di riproduzione. Queste differenze devono esserci già *prima* che la selezione cominci ad operare, e nella moderna teoria dell'evoluzione tali differenze sono considerate il risultato di mutazioni accidentali o altre casuali variazioni».

[253] I passi citati in id., *Konstruktion der Wirklichkeit und des Begriffs der Objektivität*, cit., p. 38.

Se le cose stanno così, se effettivamente questo complesso sistema di enunciati dipende da quella prima mossa, è comprensibile che si sia preferito ignorare ogni analisi più ravvicinata del concetto in questione ed evitare di domandarsi come sia possibile, e se sia razionalmente difendibile l'idea, che il genoma incorpori nel proprio funzionamento la mutazione fortuita e imprevedibile del proprio pool genico. Come si è visto nel caso dei complessi discorsi della biologia contemporanea[254], il determinismo genetico – la famosa «dittatura dei geni» di Changeux – non può ammettere che il contingente sia insito nell'ordine attraverso cui il genotipo governa i fenotipi individuali e addirittura si realizza nei singoli organismi. Anche se il pensiero biologico ha argomentato e difeso la contestuale presenza di questi due aspetti nell'evoluzione biologica delle specie, sappiamo che la sua dimostrazione è poi entrata in conflitto con le sue stesse premesse di partenza e ne ha dunque invalidato le conclusioni. Se prescindiamo qui dal grappolo di contraddizioni logiche implicito nel presumere che il genoma possa essere considerato un sistema fattuale di regole (principio che a sua volta discende dal seguente argomento: poiché non si può risalire alle sue origini conviene assumerlo e trattarlo come un presupposto) oppure sia nato fortuitamente da eventi accidentali, circostanza che a sua volta implica tanto un'interpretazione delle leggi di natura in termini aleatori quanto una confutazione dello stesso determinismo genetico, resta comunque il fatto che il caso, e tanto meno il «caso ontologico» di prigoginiana memoria, non può affatto essere considerato parte integrante dell'organizzazione normativa del testo nucleico. Almeno per due buone ragioni: sia perché il farlo entrerebbe da subito in collisione col divieto di Thom, con l'impossibilità di poter conoscere dei fenomeni naturali privi di ordine, erratici e dunque non formalizzabili né descrivibili; sia perché comunque si dovrebbe supporre che l'ordine della Natura possa generare il suo contrario, il disordine, il che non può essere, giacché l'esistenza di leggi che governano il mondo è un postulato fondamentale della biologia moderna, anche di quella autopoietica, come si vedrà.

Perché von Glasersfeld abbia letteralmente omesso e deciso di non affrontare i formidabili problemi concettuali insiti nell'interpretazione occasionale dell'evoluzione, problemi tra l'altro insolubili finché si rimane all'interno di quel paradigma, si può spiegare solo col fatto che il farlo tanto avrebbe demolito l'intera sua riformulazione del concetto di adattamento (*adaptation* e *Anpassung*), mostrandone l'intrinseca ambiguità, quanto conseguentemente avrebbe trascinato nella rovina l'intero suo modello epistemologico una volta che la «fonte»[255] di quest'ultimo avesse portato in piena luce il suo carattere intimamente con-

[254] Cfr. in questo volume il Capitolo settimo, Parag. 2.

[255] id., *An epistemology for cognitive systems*, cit., p. 128.

traddittorio e dichiaratamente falso. Oltretutto, se avesse osservato più da vicino la concezione biologica neo o post-darwiniana e avesse analizzato i rompicapo insiti nell'argomentazione di quest'ultima, von Glasersfeld avrebbe dovuto prendere atto dal fatto che i più sottili implicite dell'intera discussione, sepolti è vero sotto una spessa coltre di paradossi, finivano col mettere in discussione qualunque ricorsività della conoscenza, la circolarità riflessiva e in definitiva la stessa autoreferenza del pensare. Quello che una più fine lettura del dibattito interno alla biologia dimostra è infatti che esiste e non può non esistere – financo, lo si è visto, in seno allo stesso pensiero costruttivista – un ordine nomologico delle cose quale primo e ineludibile fondamento della stessa intelligibilità dei fenomeni osservabili, e persino della natura razionale della nostra mente. Ben lontano dall'essere identificabile solo con vincoli ed ostacoli, il mondo dell'esperienza (induttiva e soggettiva) presuppone invece alle sue spalle e ben a monte della sua apparente evidenza aproblematica il funzionamento di un dominio di realtà inaccessibile ai sensi e persino inconoscibile di cui però non si può fare a meno, pena una incoerenza logica profonda. L'aspetto oltremodo paradossale di tutta la questione sta nel fatto ovviamente che una implicita ed anche manifesta consapevolezza di questo limite è presente tanto nello stesso costruttivismo radicale, incarnata nell'idea della «realtà ontica che *si manifesta* nei nostri insuccessi» cognitivi[256], quanto nelle differenti scuole del pensiero biologico odierno, due circostanze che rivelano in fin dei conti le (auto)censure a cui si assoggetta la scienza quando si trova di fronte a cruciali bivi concettuali. D'altro canto, perché essa sia costretta, *volens nolens*, ad agire in questo modo sarà materia di discussione e di chiarificazione nella parte finale di questo capitolo.

Il punto culminante della contraddittoria argomentazione di von Glasersfeld, una vera e propria vetta cognitiva del suo paradigma d'insieme, viene tuttavia raggiunto non appena si arriva a tematizzare ed esporre *la logica induttiva* che si troverebbe a fondamento della realtà della nostra esperienza e della vita biologica degli organismi, nozione che prolunga e rende vieppiù labirintico il precedente stato delle cose nel mentre ne porta nuovamente alla ribalta i significati intimamente equivoci. Se si vuole, rappresenta un po' la summa teorica dell'intera impresa cognitiva di von Glasersfeld, il concetto in cui si addensano sia tutti gli intenti epistemologici innovativi della scuola, sia tutte le crux irrisolte della sua impostazione. Si tratta in effetti di una sorta di epitome massima della sua intera concezione, in cui tanto nel confronto tra i diversi testi, quanto concentrate all'interno di un solo testo e financo entro un singolo enunciato prendono forma delle argomentazioni contraddittorie in cui si esprime in definitiva la duplice tendenza (e la doppiezza) del pensiero di von Glasersfeld, diviso tra l'intenzione di affermare l'originalità e la specificità del nuovo punto di vista rispetto alla tradizione epistemologica anteriore e l'impossibilità di potersi demarcare da quella razionalità classica che si aspirava a sostituire[257], tra l'enfatizzazione dell'origine della nostra conoscenza dall'attività costruttiva della mente e la necessaria presupposizione di un sostrato a cui poterla ancorare. Vediamo.

[256] id., *Radical constructivism*, cit., pp. 116-119, p. 52; id., *Konstruktion der Wirklichkeit und des Begriffs der Objektivität*, cit., pp. 30-31; id., *Introduzione al costruttivismo radicale*, cit., p. 35.

Uno dei primi compiti del nostro sapere, come si ricorderà, è quello di ordinare nella misura del possibile il flusso informe dell'esperienza e costruire delle regolarità in grado di rendere stabile e in qualche misura durevole il nostro ambiente[258]. Si suppone, in altre parole, che il soggetto, tramite «le regole che dirigono», organizzi il mondo reale in maniera tale da poterlo rendere controllabile e prevedibile[259] e assicurarsi così un milieu relativamente stabile. Da questo punto di vista, il sistema che nasce da tale attività «scaturisce da una sola origine: dal fatto che tutte le regolarità, le regole o le leggi che noi costruiamo derivano dalla nostra esperienza e valgono per essa, e che la nostra esperienza è un mondo generato, definito e delimitato da noi stessi»[260].

Finora, dunque, l'ordine del nostro universo ci è stato presentato come un effetto dell'agire dell'osservatore che genera la conoscenza e così facendo imprime una struttura determinata al dominio dei fenomeni, l'unica realtà che ci

[257] Cfr. ad es. P. Watzlawick (a cura di), *La realtà inventata*, cit., pp. 14-15: «Il costruttivismo, nel suo senso puro, radicale è incompatibile con il pensiero tradizionale. La maggior parte delle visioni filosofiche, scientifiche, sociali, ideologiche o individuali, per quanto diverse tra loro hanno un elemento in comune: la nozione fondamentale che una realtà esiste e che certe teorie, ideologie o convinzioni personali la riflettono (le corrispondono) più correttamente di altre».

[258] Cfr. E. von Glasersfeld, *Introduzione al costruttivismo radicale*, cit., pp. 27-35. Cfr. anche id., *Radical constructivism*, cit., p. 144; id., *Wege des Wissen*, cit., p. 70: «Il principio fondamentale delle operazioni [dell'organismo] è il seguente: il soggetto cognitivo organizza la sua esperienza in strutture concettuali [...] In ogni momento, il soggetto "vede" e categorizza la sua esperienza con l'ausilio delle strutture concettuali di cui dispone. Da qui risulta l'enunciato apparentemente paradossale che un osservatore vede solo ciò che già conosce».

[259] Id., *Il complesso di semplicità*, cit., p. 103.

[260] ibid. Cfr. inoltre id., *Introduzione al costruttivismo radicale*, cit., p. 27, p. 33: «il mondo di cui facciamo esperienza e che conosciamo, viene necessariamente costruito da noi stessi, non è tanto sorprendente che ci appaia come relativamente stabile»; «A condizione che la materia prima del mondo dell'esperienza sia abbastanza ricca, una coscienza assimilante può costruire regolarità e ordine anche in un mondo del tutto disordinato e caotico». Si veda infine id., *Radical constructivism*, cit., p. 128. Thom sorriderebbe inorridito, probabilmente, di fronte alle parole in libertà di von Glasersfeld.

sia dato comprendere[261]. Se questa convinzione è coerente con «l'assunzione secondo la quale il soggetto che percepisce [the perceiver] possiede alcune strutture a priori con le quali può assimilare la sua esperienza sensoria», tanto che la stessa «scoperta di dati presuppone una struttura teorica specifica per dirigere e dare forma alla ricerca e all'osservazione»[262], nondimeno essa entra da subito in conflitto con l'altrettanto radicato convincimento che la cosiddetta «realtà ontica» sia la fonte della materia osservabile e descrivibile dal nostro pensiero. D'altro canto, tale essere delle cose entra a sua volta in stridente ed insanabile contraddizione anche con l'idea, più volte asserita da von Glasersfeld, che i vincoli e gli ostacoli incontrati dalle nostre teorie o spiegazioni del mondo nel dominio dell'esperienza siano sostanzialmente un effetto, financo voluto, della nostra attività concettuale[263].

Questo duplice e ambiguo incrocio di interpretazioni contrastanti viene ulteriormente inasprito dal fatto che von Glasersfeld vi aggiunge un'altra coppia di asserti contraddittori, in cui il secondo termine per di più rappresenta un'aggiuntiva e per molti versi definitiva confutazione dell'argomento da cui si sono prese le mosse, il che è davvero paradossale se si pensa all'energia concettuale profusa dall'epistemologo austriaco nella legittimazione del costruttivismo e nell'invocazione del principio di coerenza per la sua interpretazione[264]. Per von Glasersfeld, infatti, da un lato «l'*esistenza* degli oggetti è il risultato della nostra coordinata costruzione di dati dell'esperienza»[265], tanto che persino i «fatti empirici sono nostre costruzioni»: «il soggetto crea gli oggetti»[266], inferenza del resto implicita nella più volte asserita natura sostanzialmente circolare dell'esperienza, che è sempre un mondo dell'osservatore e mai un contesto ricevuto – trovato oppure dedotto – da presunti universi esterni o da qualunque altra fonte. Dall'altro lato, tuttavia, e qui l'argomentazione raggiunge vette sublimi di logica surreale, per noi è possibile svolgere quell'attività sistemica d'organizzazione fondamentalmente perché possiamo contare su una condizione preliminare. Come ci viene spiegato, infatti, «la ripetizione è un fattore indispensabile» nello sviluppo della nostra costruzione della conoscenza: «Senza la ripetizione non ci sarebbe alcuna ragione per poter sostenere che un dato elemento [item] abbia una permanenza al di là del contesto dell'esperienza presente. Una nozione di cose permanenti nasce solo se consideriamo un'esperienza come il medesimo elemento [the self-same item] di seconda istanza che abbiamo sperimentato in precedenza»[267]. Da questo punto di vista, viene precisato, «la ripetizione è l'essenziale pietra di fondazione della realtà vissuta. A seconda di quello che viene vissuto come ripetizione, si costruiscono livelli di realtà»[268].

Con questo ragionamento, col «meccanismo della reiterazione»[269], in sostanza von Glasersfeld, come viene apertamente riconosciuto, non fa altro che mutuare da Hume la sua spiegazione delle cose[270], senza rendersi conto però del fatto che questa sua diversa versione del problema contrasta gravemente e irreparabilmente con l'altra. La dimostrazione tramite l'inferenza induttiva può certo fare affidamento sul ragionevole atto di fede che il mondo sperimentato oggi non subirà cambiamenti drastici domani, credenza che costituisce senz'altro per von Glasersfeld «un'indispensabile assunzione di fondo del nostro sapere»[271], ma nondimeno rappresenta anche un presupposto che entra in inconciliabile conflitto con l'idea che i fatti e gli oggetti, insomma i dati di senso percepiti dall'osservatore fossero una sua costruzione[272].

Se infatti è vero che, come ci viene ripetutamente spiegato, «un modello scientifico è naturalmente, né più né meno, una cristallizzazione di specifiche regolarità»[273], se è vero che «conseguenze ripetibili di cause ed effetti sono per

[261] Cfr. id., *Wege des Wissens*, cit., p. 113; id., *Radical constructivism*, cit., p. 119.
[262] I passi citati in id., *Radical constructivism*, cit., p. 160.
[263] Cfr. id., *The construction of knowledge*, cit., p. 139: «è importante realizzare che i "vincoli della nostra esperienza" non si riferiscono necessariamente a vincoli che si devono pensare inerenti ad una realtà ontologica. Piaget ha reso definitivamente chiaro che molti, se non tutti i, vincoli che governano la nostra esperienza, reale o potenziale, derivano da nostre costruzioni». Si veda inoltre id., *Introduzione al costruttivismo radicale*, cit., p. 34: «siamo intuitivamente convinti e ogni giorno nuovamente sperimentiamo che il mondo è pieno di ostacoli che noi poniamo intenzionalmente sul nostro cammino».
[264] Cfr. id., *Wege des Wissens*, cit., p. 45.
[265] id., *The construction of knowledge*, cit., p. 103.
[266] I passi citati in id., *Radical constructivism*, cit., p. 128.
[267] I passi citati ibid., p. 118. In pratica, la «ripetizione» è Hume: cfr. id., *Wege des Wissens*, cit., p. 96; id., *The construction of knowledge*, cit., pp. 139-140; id., *Radical constructivism*, cit., p. 42.
[268] id., *Konstruktion der Wirklichkeit und des Begriffs der Objektivität*, cit., pp. 32-33.
[269] Id., *Wege des Wissens*, cit., p. 27.
[270] Cfr. ibid., p. 138: «Il principio da cui ha preso le mosse la mia analisi è esplicitamente fondato sulla elementare forma di induzione quale è stata sviluppata da Hume».
[271] Cfr. ibid., p. 96.
[272] A meno che, visto il dominio dell'assunzione anche nel pensiero di von Glasersfeld, non si consideri *tutto quanto* una nostra realtà virtuale. Così pare del resto considerare la cosa lo stesso studioso austriaco. Cfr. ad es. id., *Radical constructivism*, cit., p. 22: «Il costruttivismo radicale è risolutamente strumentalista. Esso sostituisce la nozione di "verità" (in quanto fedele rappresentazione di una realtà indipendente) con la nozione di "viabilità" all'interno del mondo d'esperienza del soggetto. Conseguentemente, rifiuta ogni dichiarazione metafisica e sostiene d'essere nient'altro che un possibile modello di pensiero intorno al solo mondo che noi si possa conoscere, il mondo che costruiamo come soggetti viventi».
[273] Id., *Wege des Wissens*, cit., p. 74.

così dire la colla che tiene insieme i modelli e le teorie scientifiche»[274], tanto che si può «rappresentare il mondo delle scienze naturali come un mondo di astrazioni idealizzate»[275], questa nutrita serie di asserzioni deve necessariamente *anteporre* alle nostre interpretazioni l'esistenza di un ordine *preventivo* della Natura. E questo è proprio quello che von Glasersfeld fa: «Il mondo in cui viviamo [Die Erlebenswelt] riceve la sua struttura e la sua organizzazione unicamente e soltanto attraverso le regolarità e le invarianti che il soggetto vivente [das Erlebende] nel flusso della sua esperienza riesce ad estrarre»[276]. L'idea è continuamente enunciata e reiterata, in forme diverse, perché non vi siano più dubbi in merito alla sua autenticità: «una condotta legisimile viene astratta dall'esperienza (osservazione), e delle astrazioni induttive vengono proiettate in future esperienze»[277]. «In altri termini – precisa puntigliosamente von Glasersfeld – le sole regole e regolarità di cui noi si possa fare uso sono quelle che noi stessi in qualche modo [auf irgendeine Weise] abbiamo trovato e nelle quali poi confidiamo sulla base delle nostre proprie esperienze»[278].

Il discorso in oggetto, ignorando del tutto, bisogna dire, gli argomenti della fisica contemporanea avversi al principio d'induzione, affida la sua plausibilità e sostenibilità alla cosiddetta «stabilità delle cause [der Festlegung von Ursachen]», grazie alla quale «le regole causali [Kauslaregeln] non solo sono utili alla *previsione*, ma servono anche alla *spiegazione* [Erklärung] e al *controllo* delle conseguenze dell'esperienza: crediamo [Wir haben Vertrauen] nell'affidabilità futura di quelle regolarità che la nostra esperienza ci consente di formulare»[279]. La «procedura induttiva»[280] suggerita da questa interpretazione è tipica, così si sostiene, del metodo scientifico[281] propriamente detto e consta in sostanza dei seguenti criteri: «una o più regole causali ipotetiche vengono proiettate nel futuro, e così vengono create le circostanze nell'ambito delle quali la causa normalmente indicata [die in der Regel genannte Ursache] dovrebbe generare i suoi effetti. Se questo avviene [Tut sie dies], allora la regola causale postulata è stata provata; in caso contrario [tut sie es nicht] si dovranno studiare i fenomeni sulla base di un'altra causa»[282]. Se le cose stanno dunque così e funzionano nel modo appena descritto, allora secondo von Glasersfeld da quanto detto si può inferire una conclusione generale: «Regole causali sperimentalmente accertate, in cui la causa può essere concretamente additata o come minimo resa plausibile in dati esperimenti mentali, costituiscono le fondamenta dell'*ordine* che con l'ausilio delle nostre teorie scientifiche portiamo nel mondo in cui viviamo»[283].

In tutte queste differenti ma sostanzialmente coerenti formulazioni della logica induttiva[284], almeno nell'accezione che ne dà von Glasersfeld, si presuppone sempre dunque che l'organizzazione e la regolarità della realtà posseggano una fonte diversa dall'osservatore e che addirittura poi il soggetto in un certo senso debba e possa contare su questo ordine implicito per costruire a sua volta il proprio mondo. Se è così, ed è chiaro per chi scrive che le cose stanno in questo modo, allora di fatto questa constatazione finisce con lo smentire la pretesa che fossimo noi a determinare o creare la stabilità e la durata degli oggetti reali e dell'esperienza empirica. Comunque, per quanto costruttiva e circolare possa essere l'attività razionale del soggetto, questi deve sempre presumere, insieme ai suoi processi di conoscenza, l'esistenza induttiva di un ordine naturale delle cose sulla cui base egli organizzerà poi il suo ambiente dandogli una forma di sistema. Proviamo quanto sostenuto citando a questo proposito la stessa opinione, dirimente nella fattispecie, di von Glasersfeld, che tra l'altro costituisce a suo avviso un modo più generale di riferirsi alla *viability*:

> «Ogni apprendimento pratico può essere considerato il risultato di un processo d'induzione. La più semplice spiegazione dell'inferenza induttiva, credo, è questa: se un organismo ha un'esperienza e questa esperienza in qualche modo ha successo o è soddisfacente, l'organismo sarà incline a ripeterla. Se si realizzano più esperienze, l'organismo comincerà ad estrarre o calcolare delle regolarità dal suo corpus di esperienze. Per dirla con David Hume, noi ripetiamo ciò che ha avuto successo nel passato, sulla base *dell'assunzione* che esiste una qualche regolarità e che l'esperienza non ancora avuta non sarà completamente differente dall'esperienza che *abbiamo* avuto [...] Tali regolarità, a prescindere dal fatto che le si consideri predizioni, spiegazioni, strumenti per conseguire dati scopi oppure semplicemente modelli di comportamento appresi, sono regolarità

[274] ibid., p. 99.
[275] ibid., p. 210.
[276] id., *Konstruktion der Wirklichkeit und des Begriffs der Objektivität*, cit., p. 34.
[277] id., *Wege des Wissens*, cit., p. 113.
[278] ibid., p. 145.
[279] ibid., p. 99.
[280] ibid., p. 101.
[281] Cfr. ancora ibid., p. 100. Mentre in questa pagina cita Maturana a conferma della propria spiegazione, von Glasersfeld commette perlomeno tre errori: a) sia perché la sua lettura *non corrisponde* alla concezione di Maturana, che ha un'idea diversa della cosa; b) sia *non concorda affatto* col pensiero scientifico odierno, che ha un'altra idea anch'esso delle proprie procedure e in sostanza *differisce nettamente* dall'immagine che tanto von Glasersfeld quanto Maturana ne hanno dato; c) sia perché in ultima analisi, e questo lo dimostra lui stesso, l'induzione è un'altra *forma di assunzione* e niente affatto *un accordo* o *fitting* con regolarità naturali assoggettabili a controllo.
[282] ibid., p. 100.
[283] ibid., p. 99.
[284] Cfr. ancora ibid., p. 207.

> che sono state stabilite in esperienze passate e fino a quando sono ripetute nell'esperienza ulteriore dell'organismo esse "sopravvivono". La ripetizione così crea e perpetua la "viabilità" ["viability"] delle *regolarità presupposte*»[285].

In pratica, con il duplice enunciato contenuto in questo sintomatico passaggio del suo pensiero, von Glasersfeld è ormai definitivamente entrato nel regno di quella logica surreale di cui si diceva sopra.

Come si è visto, infatti, le regolarità sono esplicitamente e contestualmente presentate tanto come un'*assunzione* del soggetto e un *presupposto* della sua mente (una vera e propria «finzione euristica» dei nostri processi cognitivi), quanto come un sistema ordinato emergente dal mondo della natura e dal dominio fenomenico, in ossequio del resto al principio di realtà a cui ci si è più volte richiamati. In fin dei conti, un organismo «*necessariamente implica* un ambiente»[286] e per definizione il ragionamento induttivo *deve* obbligatoriamente riferirsi alla percezione di un mondo sensibile e dunque empirico da parte dell'osservatore. In fin dei conti, come vien detto, «la costruzione del sapere è innanzitutto induttiva e poggia sulla coordinazione, sul successo della ripetizione e l'astrazione da elementi sensomotori di esperienza»[287]. Da questo punto di vista, «sarebbe illogico trattare come *non reale* questa realtà»[288]. D'altro canto, il fatto che noi *si estragga* un sistema coerente dalla nostra esperienza[289] al fine di poterla sempre meglio *dominare*[290] può significare soltanto che esiste un oggetto – la materia, in

[285] id., *The construction of knowledge*, cit., pp. 130-140; corsivo mio. Così del resto, prosegue il passo succitato: «Se possiamo accettare questa visione della inferenza induttiva in quanto istituzione di regolarità che sopravvivono e rimangono viabili fino a quando la nostra esperienza non le falsifica, e se ne concludiamo che, nel complesso, non disponiamo di nessun altro miglior modo di spiegare, predire e governare la nostra esperienza...».

[286] Id., *An epistemology for cognitive systems*, cit., pp. 123-125; corsivo mio.

[287] Id., *Wege des Wissens*, cit., p. 54.

[288] ibid., pp. 57-58. Cfr. inoltre la esemplare spiegazione di von Glasersfeld nel suo *Radical constructivism*, cit., p. 137: «Il linguaggio apre una finestra, non del tutto trasparente, sulle astrazioni e rappresentazioni [re-presentations] che i parlanti individuali raccolgono dalle loro realtà esperienziali, ma non apre alcuna finestra, come i filosofi analitici speravano, sulla realtà ontologica di un mondo indipendente. Può essere utile ripetere che ciò non significa negare la realtà, né si nega la nostra interazione con altri parlanti e con un ambiente, benché tuttavia si neghi che il soggetto umano possa conoscere la realtà nel senso ontologico [...] Il costruttivismo, così, non sostiene che non esiste il mondo e le altre persone; semplicemente ritiene che nella misura in cui li conosciamo, entrambi – il mondo e gli altri – sono modelli che noi stessi costruiamo».

[289] Cfr. id., *Wege des Wissens*, cit., pp. 145-146.

[290] Ibid., pp. 128-129.

ultima analisi – al quale quelle due operazioni si rapportano e non possono non rapportarsi.

Una finale conferma dell'intrinseco tessuto contraddittorio di cui consta l'interpretazione in questione ci è data dal fatto che von Glasersfeld, in maniera nuovamente manifesta, fa dipendere la sua variante del principio d'induzione «dall'*assunzione* che debbano esserci delle regolarità o, per dirla in modo più ambizioso, che esiste un certo *ordine riconoscibile* nel mondo dell'esperienza»[291]. Combinando in un'unica miscela argomentativa i due enunciati, senza aver presente a prima vista il loro stridente contrasto, lo studioso austriaco ci ha infine portati nel cuore più profondo della sua ambigua (volutamente doppia) spiegazione delle cose. Allo scopo di esorcizzare il sempre incombente spettro del solipsismo ed insieme per legittimare il suo costruttivismo, egli invoca infatti il principio di causalità desunto e corroborato questa volta dall'opinione di un fisico dell'Ottocento, il famoso Hermann von Helmholtz. Anche se è indubbio il fatto che già Hume avesse chiaramente capito che «il mondo reale è essenzialmente un mondo ordinato, in cui gli eventi non accadono semplicemente in modo casuale»[292], con lo scienziato tedesco, così si sostiene, le cose diventano persino più esplicite: «il principio di causalità non è nient'altro, di fatto, che la presupposizione della legalità di tutte le manifestazioni (o apparenze) della Natura [Naturerscheinungen]»[293].

Benché von Glasersfeld interpreti subito nel suo classico stile duplice la convinzione di von Helmholtz, essa stessa del resto profondamente ambigua, spiegando che «la causalità fa parte del disegno che la ragione impone all'esperienza per renderla comprensibile»[294] (spiegazione in cui tanto viene in primo piano solo la forma congetturale della causalità, quanto si omette la sua appartenenza all'universo reale, entrambe presenti invece nel passo del fisico tedesco), le cose diventano tuttavia più chiare non appena ci viene illustrato il significato più autentico della formulazione di von Helmholtz. Con essa è infatti da intendersi che «il mondo in cui viviamo è un mondo in cui esistono regolarità certe, un mondo che funziona secondo regole certe»[295], ed in cui ha senso chiedersi come noi si possa conoscerle. Se la credenza o la confidenza nella legalità e nel sostanziale ordine razionale della natura costituisce un nostro postulato ed è in definitiva un'idea regolativa del pensiero, nondimeno questa caratteristica viene comunque presentata dallo scienziato tedesco, ed in maniera oscil-

[291] Id., *Radical constructivism*, cit., p. 114; corsivo mio.

[292] Id., *Wege des Wissens*, cit., p. 74.

[293] ibid.

[294] id., *Radical constructivism*, cit., p. 42.

[295] id., *Wege des Wissens*, cit., p. 74.

lante anche da von Glasersfeld, come se facesse parte integrante della realtà fisica e fosse incorporata nelle cose osservabili[296].

In questo senso, è come se venisse data per scontata la presenza di leggi naturali che legittimano poi la tendenza dell'osservatore a credere nella e a presupporre la coerenza ed intrinseca organizzazione della materia visibile. D'altro canto, non vi è chi non veda l'inevitabile tautologia implicita in questo ragionamento. A vero dire, se ne è senz'altro percepita la presenza, una consapevolezza che si è poi espressa sia nell'ammissione di circolarità che si è vista, sia nel riconoscimento della «assunzione tacita»[297] insita nella logica induttiva. E tuttavia si può dire, credo senza tema di smentita, che von Glasersfeld ha fatto di tutto per evitare di doverne ammettere tutte le implicazioni per la sua interpretazione. Probabilmente si è intuito che farlo avrebbe irrimediabilmente compromesso, e persino demolito, l'intera impalcatura concettuale costruita intorno a tale omissione.

La profonda (benché funzionale) ambiguità della concezione in questione, il continuo va e vieni tra origini costruttive della conoscenza e forma legisimile del mondo, pendolo concettuale che ha trovato una sua epitome massima nei contestuali doppi enunciati che si son visti, aveva naturalmente il fine di conferire al paradigma in causa una sua intrinseca flessibilità e duttilità concettuale che potesse permettergli di entrare nella controversia teorica ed epistemologica in modo sufficientemente attrezzato e capace di condurre la sua polemica contro la tradizione su più piani, un'attitudine questa tipica si può dire di tutto il pensiero scientifico. Chiaramente, sostenere una volta che è il soggetto a costruire l'ordine del mondo per poi quasi contestualmente tanto asserire che costituisce una sua assunzione quanto presentarlo come una proprietà della natura, rappresentano un set di enunciati in cui è veramente difficile poter trovare uno sviluppo coerente dell'argomentazione. Di fatto, non ne esiste alcuno, anche se v'è una logica alle sue spalle. Se poi a questo groviglio inestricabile di asserzioni contraddittorie si aggiunge, come un complemento che emerge direttamente dall'interno di quel labirinto, l'idea che la cosiddetta «realtà ontica» si

[296] Cfr. la citazione del passo di von Helmholtz ibid., p. 113, che qui di seguito traduco nella versione datane da von Glasersfeld: «Ogni conclusione induttiva è fondata sulla fiducia che una parte delle relazioni legisimili che sono state osservate finora si verificheranno in tutte le circostanze in cui la loro osservazione non è ancora avvenuta. È questa una fiducia nella legalità di tutto quello che accade. La legalità è perciò il presupposto della comprensibilità. La fiducia nella legalità è quindi allo stesso tempo una fiducia nella comprensibilità dei fenomeni naturali [Naturerscheinungen]». Una diversa traduzione in italiano si può leggere in H. von Helmholtz, *Opere*, UTET, Torino, 1996, pp. 624-625.

[297] Id., *The construction of knowledge*, cit., p. 140.

manifesti nei *constraints* dell'esperienza e funzioni come una sorta di filtro selettivo delle nostre spiegazioni, nel mentre in pari tempo si sono definiti tali vincoli e ostacoli come divieti posti da noi, si avrà una migliore percezione – ed un più completo quadro d'insieme – della selva di antitesi e incongruenze in cui ha finito con l'infilarsi il discorso di von Glasersfeld. Come detto prima, vi sono tuttavia delle ragioni a monte di tutto ciò e della stessa strategia argomentativa seguita.

Il fatto è che lo studioso austriaco da una parte aveva l'intenzione di difendere la sua versione del costruttivismo della mente e della circolarità della conoscenza, affermando di contro ad ogni tipo di materialismo e realismo naive l'aspetto attivo e creativo dei nostri processi di pensiero, fatto che avrebbe implicato la reincorporazione dell'osservatore nelle proprie osservazioni. Dall'altra, avrebbe voluto anche ad un tempo prendere le distanze da ogni forma d'idealismo dando per scontata la presenza di una realtà vincolante che potesse parare la critica di soggettivismo arbitrario[298] rivolta alla sua scuola e l'imputazione, formulata come un capo d'accusa, relativa al dissolvimento dell'oggettività del sapere nella conoscenza ricorsiva[299]. Se acquisiti, questi risultati, inutile persino dirlo, avrebbero dovuto dissolvere una volta per tutte l'incubo solipsista, validare in modo incontrovertibile il concetto di viability, corroborare l'interpretazione biologica della conoscenza ed in particolare il paradigma mutuato da Piaget, nonché innalzare definitivamente il criterio dell'esperienza a strumento principe di controllo delle nostre teorie. Del resto, insieme al conseguimento di questi multipli fini, essi avrebbero anche finalmente fatto piazza pulita dell'indipendenza ontologica del mondo esterno e dell'idea di una sua rappresentazione iconica, tramite il riflesso, la copia, lo specchio e quant'altro, nella mente del soggetto. I due pilastri della ragione dominante sarebbero venuti meno e il nuovo punto di vista avrebbe potuto più facilmente prenderne il posto nella spiegazione dei fenomeni naturali.

Il complesso e ambizioso programma epistemologico di von Glasersfeld e del costruttivismo più in generale entra invece in crisi non appena si scopre che l'ordine invariante della realtà e la regolarità da noi strutturata e organizzata del mondo in cui viviamo, che si è tentato in tutti i modi di distinguere e tenere separati, financo quando li si enunciava congiuntamente, costituiscono di fatto *un identico principio* nato all'interno della mente dell'osservatore e fatto della stessa stoffa cognitiva: gli enti di pensiero di cui tutto, entro la conoscenza, consta. La

[298] Cfr. ad es. id., *Konstruktivismus statt Erkenntnistheorie*, cit., pp. 100-101; id., *The construction of knowledge*, cit., pp. 140-141.

[299] Cfr. id., *Radical constructivism*, cit., pp. 119-128; id., *Wege des Wissens*, cit., pp. 49-60; id., *Konstruktion der Wirklichkeit und des Begriffs der Objektivität*, cit., pp. 31 e sgg.

coincidenza e la comune natura dei due domini inducono ovviamente una sorta di sciame sismico nel sofisticato e delicato castello di carta edificato intorno alla loro presunta demarcazione. Il fatto che entrambi combacino e costituiscano un'unica entità taglia irreparabilmente l'erba sotto i piedi a, ovvero metamorfosa drasticamente il significato di, tutte le categorie prima chiamate in causa e discusse finora. A cominciare naturalmente dal fatto che la famosa «realtà ontica», dall'interno dello stesso discorso di von Glasersfeld, rappresenta già di per sé un'aperta sconfessione tanto del pensiero induttivo quanto del principio di causalità che il costruttivismo aveva posto alla base della sua dimostrazione.

A fini di chiarezza e per condensare in uno schema facilmente leggibile l'intricata rete di concetti che tesse la trama dell'interpretazione in questione, conviene riassumere lo stato delle cose in un quadro d'insieme.

Critica della ragione ontologica:	Costruttivismo
Assoluto	* conoscenza ricorsiva
Realtà Ontica	* incorporazione dell'osservatore nelle proprie osservazioni: fine della neutralità del sapere
Cosa in sé:	* conoscenza senza fondamento
esterna al soggetto,	* realtà ontica che si manifesta
indipendente dalla mente,	* *constraints* e ambiente
a tutto anteriore,	* *viabilità*
già data.	* conosciamo solo i fenomeni
Suoi corollari, ovvero fine del:	* l'esperienza controlla le teorie
* solipsismo	* refutazione di materialismo e idealismo
* sapere oggettivo	* nuova forma di oggettività
* onniscienza	* logica induttiva
* verità	* principio di causalità
* analisi	* strumentalismo
* riduzionismo	* pragmatismo

Questo insieme integrato di categorie subisce le conseguenze dell'ordine invariante che dobbiamo presupporre senza poterlo conoscere, circostanza che infirma a sua volta:

a) la logica induttiva;
b) il principio di causalità nella forma unilaterale che ci è stata esposta;
c) la realtà che si manifesta e i suoi corollari:

I. *constraints*; II. Ambiente; III. *Viability*; IV. Dominio dei fenomeni; VI. La funzione dell'esperienza; VII. La natura strumentale del sapere; VIII. Il pragmatismo cognitivo;

d) la nuova forma d'oggettività data dal presunto comune riferimento degli osservatori al mondo;
e) l'autoreferenza del pensare, la ricorsività cognitiva.

Ogni punto viene in pratica messo in discussione, di nuovo a seguire rigorosamente dalla stessa logica che li ha tutti partoriti, dal più conseguente sviluppo dell'argomentazione di von Glasersfeld e dall'aperta esplicitazione delle sue assunzioni più basilari. In effetti, «l'ordine del mondo»[300] che è infine emerso dalle pieghe dell'analisi costruttivista esercita una critica corrosiva nei confronti in pratica di tutti i concetti sopra menzionati, a partire dalla interpretazione strumentale della conoscenza e dal suo apparente pragmatismo (la cosa era del resto già insita nella funzione svolta dalla realtà ontica). Se infatti a fondamento del nostro sapere esiste un principio d'ordine inerente alla realtà fisica, è chiaro che il nostro pensiero non ha più alcuna possibilità di essere interpretato come uno strumento, né di essere valutato tramite il suo successo o meno, giacché entrambe le proprietà posseggono a monte della loro esistenza una differente causa che si rende persino responsabile del loro apparire sulla scena della conoscenza. Al contrario, come ha sostenuto una parte della scienza contemporanea l'intera attività cognitiva del soggetto umano dovrebbe essere interpretata come la realizzazione, magari tramite il codice genetico, di quel sostrato materiale e non come un autonomo processo di pensiero. D'altro canto, la stessa supposizione di una natura ordinata impugna e revoca in dubbio nuovamente tanto la logica induttiva quanto la legalità dei fenomeni naturali inferita da una lettura unilaterale del principio di causalità. Entrambe le idee infatti, invece di poter rappresentare dei presupposti aproblematici della nostra comprensione delle cose, e addirittura le premesse da cui è indispensabile prendere le mosse per poter capire il mondo fisico (come si è visto, secondo von Helmholtz, infatti, «Gesetzlichkeit ist die Voraussetzung der Verstehbarkeit»), rappresentano delle istanze di secondo livello e derivate dalla loro causa prima e non possono costituire in alcun modo la base della natura intelligibile della realtà. Di fatto, sono degli effetti empirici e nel dominio dei fenomeni di un differente fondamento. A parte il circolo vizioso implicito nella loro definizione, la cosa più importante da mettere in rilievo è che *per loro natura* non possono essere il suolo da cui tutto comincia. Sarebbe come pretendere di poter spiegare le proprietà della sfera col

[300] Id., *Wege des Wissens*, cit., p. 74.

compasso che la disegna. In quest'ambito, non migliore sorte tocca anche all'idea di *black box* e alla presunta natura non prestabilita – né data né preformata – del mondo (il cosiddetto «flusso di per sé informe dell'esperienza»)[301]. Quest'ultima viene infatti contraddetta dalla presenza di regolarità e ricorrenze che rendono la realtà, come è stato detto, un «mondo ordinato»[302], enunciato in cui si invalida l'altro asserto, e per di più da parte della stessa argomentazione in cui entrambi sono inclusi. D'altra parte, l'altra nozione va incontro anch'essa ad un'altra paradossale sconfessione, aggiuntiva rispetto a quella già spiegata, giacché se l'ordine invariante dell'universo è una nostra assunzione diventa impossibile poterla equiparare ad una «realtà assoluta»[303] e dunque ad un essere inaccessibile[304] al nostro pensiero. Tutto l'opposto caso mai, giacché se tale dominio costituisce un ente della mente possiede lo stesso status dei nostri oggetti di conoscenza il sui significato *è stato creato* dall'osservatore ed è dunque a lui noto.

Del resto, il caustico potere concettuale della congettura in questione, che agisce come una sorta di solvente nei confronti delle idee che abbraccia, diventa ancora più evidente non appena si fa mente locale al fatto che esso riduce in polvere anche il fondamentale assunto del paradigma costruttivista, nel quale quest'ultimo aveva riposto tutte le sue legittime (e probabilmente, visto lo stato della questione, senza misura) aspirazioni teoriche ed epistemologiche.

Da un lato, infatti, l'ordine invariante delle cose mette radicalmente (sic!) in discussione l'intima (ed invero indispensabile) convinzione di tutti quanti che la nostra cognizione nascesse dalla conoscenza riflessiva[305] e constasse unicamente in fin dei conti di un mondo di pensiero. Ci è stato invece dimostrato che anche la razionalità ricorsiva è costretta a presupporre «un ordine riconoscibile»[306] della realtà che le rende possibile estrarre dal suolo dell'esperienza delle regolarità sistematiche e dominare in tal modo il proprio ambiente, circostanza che prova senza dubbio alcuno la natura condizionata e vincolata – dipendente da tale ordinamento legisimile – della nostra conoscenza.

Dall'altro lato, benché, oltre a disinteressarsi completamente della «world's structure»[307] della quale non potremmo avere alcuna idea[308], ne abbia già tematizzato la funzione in definitiva subalterna ai propri scopi, paradossalmente il

[301] id., *Introduzione al costruttivismo radicale*, cit., p. 35.
[302] Cfr. id., *Was im Kopf eines anderen vorgeht, können wir nie wissen*, cit., pp. 55-60.
[303] Cfr. id., *The construction of knowledge*, cit., p. 230, p. 109, p. 115.
[304] Cfr. ibid., pp. 154-157.
[305] Ricordo solo il pregnante aforisma di von Foertser: «La nostra cognizione è essenzialmente un processo autoreferente», nel suo *Understanding understanding*, cit., p. 157.
[306] E. von Glasersfeld, *Radical constructivism*, cit., p. 114.
[307] ibid., p. 113, p. 44.
[308] Cfr. ibid., p. 41, p. 49.

costruttivismo finisce con lo statuire l'esistenza di quella realtà ontologica che avrebbe voluto invece cancellare definitivamente dal novero delle nozioni scientifiche, nella misura almeno in cui per il conseguimento dei suoi fini concettuali e la refutazione preventiva di eventuali critiche è costretto a presumerne la presenza e l'azione nell'ambito dei fenomeni naturali. Senza dubbio contro le sue intenzioni, ma coerentemente con la sua interpretazione delle cose, la spiegazione di von Glasersfeld ha reintrodotto dalla finestra quello che si era cercato di espungere dalla porta, giacché «la cristallizzazione di specifiche regolarità»[309] nei nostri modelli scientifici presuppone per l'appunto che queste ultime siano anticipatamente già all'opera e attive entro il mondo fisico, *anteriormente* ad ogni loro eventuale percezione (tramite l'abitudine, un atto di fede, l'esperienza, ecc.).

Come ultimo atto di questa sorta di teatro (o commedia?) dell'assurdo, in cui la mano sinistra conferisce nuovamente quanto tolto dalla destra, v'è da dire che infine la presupposizione di un ordine invariante della realtà in un certo senso finisce involontariamente – *e contro tutti gli intenti più autentici del costruttivismo* – per legittimare proprio la ricorsività della conoscenza, giacché se persino la fonte dei *constraints* e dell'accertamento delle nostre spiegazioni da parte dell'esperienza si rivela essere nient'altro che una nostra congettura, proprio non sembra esserci più niente, se non consimili sistemi di pensiero, che possa ostare al pieno dispiegamento della nostra circolare attività cognitiva. Caduto anche l'ultimo ostacolo e l'estrema causa di divieto, che cosa mai potrebbe porre dei limiti all'autoreferenza del pensare? Niente naturalmente, se non altri ed alternativi paradigmi concettuali, entro un'agorà virtuale le cui piazze e i cui edifici sono solo arredi architettonici di una mente collettiva che abita una sua ideale città cognitiva. In pratica, camminiamo sulle nostre idee, respiriamo quello che sappiamo, vediamo il mondo del nostro pensiero: facciamo esperienza – in ultima analisi – unicamente del nostro immaginario e viviamo integralmente al suo interno come gocce di pioggia nell'acqua di mare[310].

La forma labirintica e l'andamento a zig zag dell'argomentazione di von Glasersfeld, con le sue numerose impasse e tautologie, si spiega probabilmente col

[309] id., *Wege des Wissens*, cit., p. 73.
[310] È davvero significativo constatare quanto questo convincimento fosse diffuso negli ambienti scientifici qui presi in esame. Per Maturana, ad es., «la circolarità del processo cognitivo porta ad una definizione circolare della cognizione e della conoscenza, che rispecchiano l'intera architettura della teoria: la cognizione è compresa e stabilita dall'osservatore», nel suo *From being to doing*, cit., p. 67. Per Varela, addirittura, «il mondo non è qualcosa che ci è "dato", ma è qualcosa a cui prendiamo parte per mezzo di come ci muoviamo, tocchiamo, respiriamo e mangiamo», nel suo *Un know-how per l'etica*, cit., p. 11 (ma si veda complessivamente ibid., pp. 7-23).

fatto che proprio questi approdi debbono essere sembrati indesiderabili per un disegno concettuale innanzitutto interessato ad una riforma dell'intelletto scientifico, dei suoi metodi, dei suoi fini[311]. In fin dei conti, rendere la conoscenza scientifica una impresa integralmente soggettiva ed arbitraria, basata esclusivamente sui diversi sistemi di pensiero – congetturali, ipotetici, totalmente cognitivi ed unicamente virtuali – dei differenti osservatori e delle loro molte discipline specialistiche avrebbe consegnato l'intero sapere scientifico del Novecento a delle origini stipulative e negoziali che avrebbero fatto sparire una volta per tutte qualsiasi aspirazione all'oggettività, fosse pure questa soggettiva[312], della nostra comprensione della Natura. Del resto, se voleva essere accettato nel seno della comunità scientifica del tempo, come è poi accaduto, il nuovo paradigma doveva per forza di cose conciliare il suo impeto teorico con le condizioni poste o imposte dall'ambiente – non propriamente un'assise democratica – a cui s'indirizzava. D'altro canto, di sicuro ogni volta la percezione dei problemi logici insiti nel proprio tessuto espositivo ha messo von Glasersfeld di fronte a delle biforcazioni concettuali che lo hanno obbligato a fornire una qualche risposta, effimera lo si è visto, ai rompicapo via via incontrati o che affioravano dall'interno del suo discorso.

Oltretutto, il quadro d'insieme della concezione sotto esame è ancora ben lungi dall'essere completo, giacché numerose altre categorie essenziali del pensiero costruttivista, a loro volta incorporate nel paradigma autopoietico (che ospita al suo interno anche altri presupposti della scuola diciamo austriaco-statunitense), non sono state prese finora in considerazione e debbono ancora essere sottoposte al vaglio dell'analisi. D'altra parte, la loro lettura risulta esser indispensabile sia per poter dare l'ultimo finish alla interpretazione fin qui disegnata, sia per poter in qualche modo additare delle possibili spiegazioni per i suoi esiti (e per la fonte che li ha prodotti). Quello che si è accertato fino a questo momento è tuttavia sufficiente per poter asserire che comunque la concezione in questione non regge il severo esame del principio di coerenza, della stessa pietra miliare, cioè, della logica scientifica[313], giacché tutte le distinzioni elaborate dal costruttivismo radicale si sono rivelate autocontraddittorie e si sono in pratica confutate da sole, nella misura in cui ogni punto della rete complessiva del loro sistema d'insieme – le idee e i concetti fondamentali del paradigma ricorsivo – invalida e impugna (o delegittima) il nodo a cui è contiguo e col quale possiede un'area semantica comune condivisa. Tipica a questo proposito la nozione di «realtà ontica»: la cui esistenza è stata negata, utilizzata come causa dei *constraints*, di nuovo relegata nell'insignificanza conoscitiva, trattata come una premessa metafisica e poi nuovamente presupposta come «die Bausteine der *Ordnung*»[314]. Oltretutto, come si ricorderà, la «Ding an sich» di Kant (detta anche «ontische Realität»)[315], pensatore che pure è il modello per eccellenza del costruttivismo[316], è sempre stata *identificata* col «mondo reale»[317] mentre a rigore avrebbe dovuto essere tenuta *distinta* da quest'ultimo in quanto sua causa e dominio di superficie nel quale essa «si manifesta». Come se tutto ciò non bastasse, aver fatto collimare i due livelli di realtà e aver liquidato la loro differenza – si badi bene, *postulata dalla stessa concezione in questione* – ha poi indotto nuovamente von Glasersfeld in errore, non appena questi ha sostenuto che l'oggetto di studio del costruttivismo «si trova completamente all'interno del confine dei fenomeni»[318], ambito del mondo che come dice il suo stesso nome tanto deve invece essere necessariamente apparizione di qualcosa, quanto è stato presentato come un'espressione della ormai arcinota «realtà ontica» (la cartina di tornasole delle nostre teorie). Sembra davvero poco credibile pensare che

[311] L'intento in oggetto era condiviso anche da Varela. Lo scienziato cileno, infatti, caldeggiava nelle scienze cognitive «un radicale cambiamento paradigmatico o epistemico», in F. Varela, *Un know-how per l'etica*, cit., p. 9.

[312] Sia il costruttivismo radicale, sia l'autopoiesi sostengono che il vecchio ideale della conoscenza oggettiva sarebbe stato sostituito dalla «validazione intersoggettiva» delle teorie: cfr. ad es. J. Hayward, F. Varela, *Gentle bridges*, cit., p. 7, pp. 22-24; F. Varela, J. Shear, *First person methodologies*, cit., pp. 1-4; F. Varela, *Present-time consciousness*, cit., pp. 112-117; E. von Glasersfeld, *Radical constructivism*, cit., pp. 119-128; id., *Wege des Wissens*, cit., pp. 59-60. Del resto, questa convinzione è condivisa anche dalla biologia attuale e non è estranea nemmeno, come si è visto, alla fisica quantistica. Secondo Boncinelli, infatti, «l'ideale di una conoscenza intersoggettiva [è] l'unica versione realizzabile di quella conoscenza oggettiva alla quale l'uomo aspira da sempre», in E. Boncinelli, *Il posto della scienza. Realtà, miti, fantasmi*, Rizzoli, Milano, 2004, p. 12.

[313] Secondo Maturana, ad es., «la coerenza [consistency] interna della teoria» comprova la sua validità, in H. Maturana, F. Varela, *Autopoiesi e cognizione. La realizzazione del vivente*, Marsilio, Venezia, 1985, p. 49. «Il criterio della coerenza logica» – puntualizza Boncinelli – «rappresenta una *conditio sine qua non* per una teoria scientifica», nel suo *Il posto della scienza*, cit., p. 53.

[314] E. von Glasersfeld, *Wege des Wissens*, cit., p. 99.

[315] ibid., p. 92.

[316] Cfr. id., *Radical constructivism*, cit., pp. 38-41.

[317] Id., *Was im Kopf eines anderen vorgeht, können wir nie wissen*, cit., pp. 50-51: «la kantiana *Cosa in sé*, il mondo reale».

[318] Id., *Radical constructivism*, cit., p. 119. La stessa tesi, sintomaticamente, a riprova delle affinità tra le due scuole e col resto del pensiero scientifico, verrà sostenuta da (ed è tipica anche di) Varela e Maturana. Tanto per fare un esempio eclatante cfr. F. Varela et alia, *Naturalizing phenomenology. Issues in contemporary phenomenology and cognitive science*, Stanford University Press, Stanford (CA), 1999, p. 16: «la conoscenza fisica si occupa solo dei *fenomeni* fisici», enunciato in cui, in un colpo solo, tanto si fraintende l'effettivo status della questione nell'ambito della fisica odierna, sia si ignora completamente il fatto che, comunque, se sono delle apparenze di qualcosa, quei fenomeni debbono per forza di cose presupporre una qualche causa all'origine delle loro regolarità.

non ci si sia resi conto delle acrobazie concettuali insite in questo tipo di ragionamento.

La refutazione dell'originario (benché solo temporaneo) significato attribuito ad ogni categoria dell'insieme, in altre parole, *emerge da sola* dall'esplicitazione dei presupposti dell'analisi che implicano quasi sempre il contrario di quello che sostengono, il che finisce col generare la selva argomentativa senza via d'uscita alcuna che si è vista, in cui si è continuamente rinviati da Ponzio a Pilato in una girandola di enunciati incrociati e tra loro incompatibili. Forse anche l'intuizione di questi insolubili problemi da parte di Maturana e Varela rende conto del perché, come fra poco vedremo, i due biologi cileni abbiano preferito seguire un'altra strada nella spiegazione del vivente e demarcarsi in qualche modo da un ambiente intellettuale che in fin dei conti conoscevano benissimo[319]. Nondimeno, il rapporto tra autopoiesi e costruttivismo, come si avrà modo di capire, è un rapporto complesso e persino complicato, fatto di distinzioni e nozioni comuni, di sostanziali differenze concettuali e di altrettanto fondamentali presupposti condivisi, circostanza che rende l'esame comparato delle due concezioni l'esplorazione di una sorta di foresta tropicale in cui non si sa bene dove cominci l'un ambiente e finisca l'altro. La cosa del resto, come se non bastasse, verrà resa paradossalmente ancora più intricata, e ulteriormente difficile da lumeggiare e comprendere, non appena anche gli indirizzi di ricerca di Maturana e Varela si separeranno, imboccando vie scientifiche ed epistemologiche diverse, fatto che rappresenterà in pari tempo il canto del cigno della loro pluriennale collaborazione.

4. Autopoiesi: la natura biologica della cognizione

La storia intellettuale dei due scienziati cileni, gli anni della formazione insieme culturale e politico-sociale – la vita civile e universitaria sotto il governo Allende, l'esperienza in Cile sotto il regime di Pinochet, per quanto riguarda il solo Maturana –, persino l'origine dello stesso termine che caratterizza in modo originale la loro concezione scientifica, sono state raccontate con dovizia di particolari dai due biologi[320]. La genesi concettuale del nuovo paradigma scientifico è dunque inclusa per intero nei resoconti di coloro che ne hanno promosso la

[319] Cfr. ad es. F. Varela, *Prefacio: Veinte años despues*, cit., pp. 38-49.

[320] Cfr. in primo luogo, naturalmente, il loro classico lavoro: *Autopoiesi e cognizione*, cit., pp. 23-44; ibid., *De maquinas y seres vivos*, cit., pp. 9-59; H. Maturana, *From being to doing*, praticamente in tutto il volume; id., *Erkennen*, cit., soprattutto la *Einleitung des Autors zur deutschen Ausgabe*, pp. 14-31; id., *Was ist erkennen? Die Welt entsteht im Auge des Betrachters*, Goldmann, München, 2001, pp. 9-34.

nascita. Ciò non vuol dire, naturalmente, che fossero chiare sin dall'inizio per tutti le implicazioni più profonde del pensiero allora in statu nascendi. Qui non si tratta soltanto naturalmente dei timori e delle incertezze iniziali provate dallo stesso Maturana di fronte agli effetti virtuali del suo paradigma («il pensiero circolare che dissolve il mondo»)[321], oppure della profonda e aggressiva avversione subito manifestata dalla comunità scientifica tradizionale nei confronti del nuovo punto di vista[322]. In effetti, v'è dell'altro, e di ben più sofisticato. Il problema cruciale dell'intero affaire è piuttosto, e innanzitutto, insito in quello che si sostiene senza apparentemente saperlo, di ciò che viene in primo piano – *al di là* delle intenzioni e persino *contro* gli intenti di partenza – da una lettura più ravvicinata degli argomenti sviluppati a sostegno della nuova interpretazione della conoscenza. Dopo aver visto gli insospettabili funambolismi intellettuali del costruttivismo, non sorprenderà che qualcosa d'imprevisto (e financo d'indesiderato) possa nascere dall'interno stesso di un discorso scientifico così sottile come quello autopoietico.

Comunque sia, il fatto che lo studioso cileno sia stato considerato sin dall'inizio «un dissidente»[323] entro la scienza, così come del resto Varela ha rivendicato per se stesso lo status di «scienziato eretico»[324], sono circostanze che discendono in linea retta dalla allora dirompente novità epistemologica contenuta nel testo originario da cui ha preso le mosse la nuova scuola di pensiero e l'inaugurazione di nuove tendenze concettuali a livello internazionale (non solo scientifiche del resto: si pensi a Luhmann)[325]. Certo, oggi le idee di Maturana, come è stato detto, godono di una «immensa popolarità»[326], ma quando sono apparse sulla scena, nel corso degli anni '60, devono essere sembrate subito alquanto stravaganti e persino insane al pensiero biologico del tempo. Conviene dunque entrare nell'universo concettuale autopoietico attraverso la sua principale porta d'ingresso: *Biology of cognition*, il testo del 1970 nato come «research report»[327] nell'ambito del BCL di von Foerster[328] in cui venne pubblicamente pre-

[321] H. Maturana, *From being to doing*, cit., pp. 38 e sgg.

[322] Cfr. ibid., pp. 57 e sgg., pp. 151-152.

[323] Ibid., p. 167.

[324] Cfr. J. Hayward, F. Varela, *Gentle bridges*, cit., p. 4.

[325] Sul sociologo tedesco e i suoi rapporti col concetto di autopoiesi cfr. H. Maturana, *From being to doing*, cit., pp. 106-112.

[326] B. Pörksen (Hrs.), *Die Gewissheit der Ungewissheit*, cit., p. 98.

[327] Cfr. H. Maturana, *From being to doing*, cit., p. 158.

[328] Cfr. H. von Foerster, *Understanding systems*, cit., pp. 140-144. Sull'istituto di ricerca fondato dal fisico austriaco nel 1957 cfr. A. Müller, *Zur Geschichte des BCL*, nel volume a cura, tra gli altri, dello stesso Müller, *Konstruktivismus und Kognitionswissenschaft*, cit., pp. 263-284.

sentata – a Chicago, nel 1968 per la prima volta – la nuova concezione del vivente e della conoscenza umana[329]. Tra l'altro, ad avviso di alcuni interpreti, tale storico saggio rappresenta «un documento centrale di ogni scuola di pensiero che voglia oggi essere definita costruttivismo»[330] e deve dunque essere consultato e studiato attentamente, in quanto contiene l'originale e ideale «via di mezzo» cognitiva di Maturana tra il rispecchiamento dell'Ontologia e gli eccessi del Solipsismo[331]. Del resto, la natura dirimente di questa monografia è certificata da Maturana stesso. A suo parere, infatti, *Biology of cognition* «è una cosmologia e come tale è completa»[332]. «In un certo senso – spiega ancora il biologo cileno – è stata la mia via verso un'esperienza trascendentale: verso la scoperta che la materia, parlando metaforicamente, è la creazione dello spirito (il modo di esistenza dell'osservatore in un dominio di discorso), e che lo spirito è la creazione della materia che esso crea»[333]. Per questa fondamentale ragione Maturana può sostenere di aver «creato una nuova metafisica»[334]. Se infatti «il contenuto della cognizione è la stessa cognizione» e «oltre a ciò non si può dire altro»[335], qualunque osservazione di qualcosa non può esser altro che «una riflessione su se stessi»[336]: l'osservatore, in fin dei conti, «osserva l'osservazione, è un cervello che vuole spiegare il cervello»[337]. Giunti a questo punto, col viatico di un enunciato dall'apparente aura materialistica, non ci resta altro da fare che avventurarci nell'analisi di questo sofisticato paper, con cui si sperava di poter «generare una nuova tradizione»[338].

[329] Gustosa la spiegazione data da Maturana delle correzioni apportate da von Foerster, per eliminare le presunte (e forse allora non comprese) ripetizioni del «discorso circolare» usato dal biologo cileno nel suo *Spanglish* di allora, al suo saggio: cfr. *From being to doing*, cit., pp. 157-161. In queste stesse pagine viene spiegato il fatto che il paper *Biology of cognition*, richiesto a Maturana da von Foerster nel novembre 1968, fu presentato nel marzo 1969 durante un simposio a Chicago organizzato dalla *Wenner Gren Foundation*. Qui è anche spiegato come i due scienziati si sono conosciuti a Leiden in Olanda durante un soporifero convegno di fisiologi.

[330] B. Pörksen, *Vorwort*, cit., p. 11.

[331] ibid., p. 12.

[332] H. Maturana, *Autopiesi e cognizione*, cit., p. 31. Il testo in questione, spiega ancora Maturana, «è il fondamento di tutto il mio lavoro successivo», in id., *Biologie der Realität*, Suhrkamp, Frankfurt a.M., 2000, pp. 18-21.

[333] Ibid., p. 31.

[334] id., *From being to doing*, cit., p. 21.

[335] id., *Autopoiesi e cognizione*, cit., p. 31.

[336] id., *From being to doing*, cit., p. 35.

[337] ibid., p. 37

[338] id., *Autopoiesi e cognizione*, cit., p. 30.

Secondo Maturana ciò che specifica e distingue il regno organico dal resto del mondo reale è il concetto di autonomia[339]. I sistemi viventi posseggono una «caratteristica invariante» che consente loro di comportarsi «solo con riferimento a loro stessi» e li differenzia in tal modo da tutti quegli altri sistemi che possono «essere caratterizzati solo con riferimento a un contesto». Tutto ciò che si verifica in tali insiemi è «necessariamente e costitutivamente determinato in relazione a loro stessi perché l'essere definiti come unità per mezzo dell'autoreferenzialità [è] il loro modo di avere autonomia». Un dato sistema in definitiva è vivente nella misura in cui funziona ed opera «usando solo relazioni locali realizzate per mezzo delle proprietà dei componenti dei sistema»[340].

Benché queste prime annotazioni abbiano come loro bersaglio polemico, more solito, il paradigma classico della realtà oggettiva esterna e del comportamento adeguato dell'organismo rispetto all'informazione percepita tramite i sensi (due principi di cui si riconosce perfettamente la natura di «assunzioni a priori»)[341], il loro primo e più importante significato consiste nell'enfatizzare e nel mettere in rilievo il fatto che l'autonomia dei sistemi viventi implica il loro «autogoverno»[342] e la loro «autodeterminazione»[343], circostanza che ne fa delle entità «autosufficienti e la causa di se stesse»[344]. Da questo punto di vista, ci viene spiegato, essere autonomi vuol dire «funzionare secondo le proprie regole»[345], in modo da non dover dipendere da circostanze diverse dalla (o non afferenti alla) propria logica interna. Questa impostazione del problema, definito anche «approccio meccanicistico»[346], ha il pregio secondo Maturana e Varela di prendere definitivamente le distanze da ogni interpretazione sovrannaturale (vitalistica, animista, finalistica, ecc.) e/o teologica nell'interpretazione dei sistemi viventi (non esiste alcuna Intelligenza o Design che guidi i fenomeni naturali) e innanzitutto di dare appropriato risalto tanto all'intrinseco tratto dinamico insi-

[339] Cfr. ibid., pp. 25-27.

[340] Tutti i passi citati ibid., pp. 25-26.

[341] Ibid., p. 26.

[342] F. Varela, *Autonomy and autopoiesis*, nel volume a cura di G. Roth, H. Schwegeler, *Self-organizing systems*, cit., p. 20: «Autonomia significa, letteralmente, autogoverno». La stessa idea è in id., *Principles of biological autonomy*, cit., pp. XI-XII.

[343] J. Hayward, F. Varela, *Gentle bridges*, cit., p. 68.

[344] F. Varela, J.-P. Dupuy, *An introduction*, nel volume da loro curato *Understanding origins*, cit., pp. 1-2.

[345] H. Maturana, *From being to doing*, cit., p. 101. Cfr. anche H. Maturana, F. Varela, *L'albero della conoscenza*, Garzanti, Milano, 1987, p. 57: «Stiamo utilizzando la parola autonomia nel suo significato corrente; un sistema è cioè autonomo se è capace di stabilire le proprie leggi, le proprie specificità».

[346] H. Maturana, F. Varela, *Macchine ed esseri viventi. L'autopoiesi e l'organizzazione biologica*, Astrolabio, Roma, 1992, pp. 24-27.

to nella loro esistenza, quanto alla duplice caratteristica che specifica la loro identità ed in tal maniera li distingue da tutto quello che essi non sono[347]. In sintesi, adottare un punto di vista meccanicistico in biologia significa insomma che nel corso dell'interpretazione «non verranno addotte né forze né principi che non si trovino nell'universo fisico»[348]. Oltretutto, la definizione degli organismi come «macchine autopoietiche»[349] spiana la strada anche all'aperta tematizzazione di un altro cruciale concetto della concezione sotto esame – quello di determinismo strutturale – che come si vedrà più in dettaglio nel prosieguo dell'esposizione svolge un'insostituibile funzione epistemologica (per quanto problematica) nel complesso dell'argomentazione di Maturana. Per il momento, se è vero che il volume di Varela *Principles of biological autonomy* rappresenta «la sintesi più completa»[350] della nozione in discussione, conviene allora fare un breve détour attraverso la sua analisi per fissare quanto meno i punti cardinali della dimostrazione presentataci dai due scienziati.

La prima nozione chiave da prendere in considerazione quando si studia il mondo vivente, chiarisce Varela, è quella data dalla coppia organizzazione-struttura. «È una nostra *assunzione* che esista una organizzazione comune a tutti i sistemi viventi qualunque sia la natura dei loro componenti [...] il nostro soggetto è l'organizzazione, non il particolare modo in cui può essere realizzata»[351]. Per la precisione, «un sistema vivente è definito dalla sua organizzazione e perciò può essere spiegato solo in termini di relazioni, e non dalle proprietà delle sue componenti»[352]. Tale organizzazione, ovvero un definito set di relazioni tra i diversi elementi del sistema d'insieme che coincide in pratica col suo «meccanismo d'identità»[353], rappresenta il fondamentale nucleo «invariante»[354] dell'unità considerata e costituisce il cuore della sua autonomia[355] che deve dunque esser

[347] Cfr. ibid., p. 52.

[348] F. Varela, *Principles of biological autonomy*, cit., p. 6; H. Maturana, F. Varela, *Macchine ed esseri viventi*, cit, p. 25.

[349] ibid., pp. XI-XVI, pp. 5-18.

[350] Cfr. F. Varela, *Prefacio: Veinte años despues*, cit., p. 54.

[351] id., *Principles of biological autonomy*, cit., p. 6. Cfr. anche H. Maturana, F. Varela, *Macchine ed esseri viventi*, cit., p. 26: «Secondo la nostra ipotesi esiste un'organizzazione comune a tutti i sistemi viventi, a prescindere dalla natura dei loro componenti; per questa ragione non faremo distinzioni tra tipi di sistemi viventi. Il tema del nostro discorso è la loro organizzazione, non le diverse forme in cui essa può concretizzarsi».

[352] Ibid., p. 7.

[353] ibid., p. 41.

[354] ibid., p. 13.

[355] Cfr. ibid., p. 15: «mantenendo invariante la loro organizzazione attraverso la sua continua produzione, le macchine autopoietiche mantengono attivamente una identità che è indipendente e che tuttavia rende possibile la loro interazione con un osservatore».

mantenuto costante se si vuole evitare la sua disintegrazione[356]. Se dunque l'organizzazione s'identifica con un dato network di relazioni, per contro «le relazioni reali che esistono tra le componenti che integrano una macchina concreta in uno spazio dato costituiscono la sua *struttura*».

Una totalità o un sistema a impronta olistica[357] consta dunque di queste due essenziali istanze ed ha bisogno della loro simultanea presenza per poter essere considerato vivente: «L'organizzazione di una macchina o sistema non specifica le proprietà delle componenti che realizzano la macchina come un sistema concreto; essa specifica soltanto le relazioni che queste devono generare per costituire la macchina o sistema come un'unità. L'organizzazione di una macchina, quindi, è indipendente dalle proprietà delle sue componenti, che sono arbitrarie, ed una data macchina può essere realizzata in molti modi differenti tramite molti differenti tipi di componenti». In altri termini, conclude Varela, «benché una data macchina possa essere realizzata attraverso molte strutture, per poter costituire una concreta entità in un dato spazio le sue componenti reali devono essere definite in tale spazio e possedere proprietà che permettano loro di generare le relazioni che la definiscono»[358].

La cosa importante da notare, innanzitutto, in questa descrizione è il fatto che l'organizzazione del sistema «non ha alcun legame con la materia [materiality], cioè con le proprietà delle componenti che definiscono queste ultime come entità fisiche». In tal modo, se «l'organizzazione della macchina implica la materia, questa non vi entra *per se*»[359]. Questa circostanza, nota Varela, è ciò che distingue la biologia dalla fisica e la rende irriducibile a questa[360]. Benché il paradigma interpretativo «sia lo stesso» e sia basato sulla «connessione causale» della fenomenologia osservata, tra le due discipline esiste anche una demarcazione significativa. La fisica, infatti, «implica la materia *per se*» e le strutture che essa descrive «incorporano concetti che sono derivati dalla materia stessa: in fisica ci si occupa della struttura della materia». In biologia le cose stanno in modo completamente diverso: nel suo oggetto di studio «la materia non vi entra per nulla», giacché essa definisce un dominio «in cui la materia è implicita ma, in quanto tale, è irrilevante»[361].

D'altro canto, paradossalmente il rapporto tra le due fondamentali parti dell'unità in questione è asimmetrico, giacché se la struttura *dipende* dall'organiz-

[356] Cfr. ibid., p. 31, p. 41, p. 55.

[357] Per le due nozioni cfr. la precisazione del biologo cileno ibid., pp. 84-101.

[358] I passi citati ibid., p. 9.

[359] I passi citati ibid.

[360] Cfr. ibid., p. 11.

[361] Tutti i passi citati ibid., pp. 10-11.

zazione, questa al contrario *si realizza* nell'altra e la struttura rappresenta la mediazione che le è indispensabile per rendersi concreta ed assumere una certa configurazione entro il medium in cui esiste. La struttura è vincolata ed è soggetta all'organizzazione, ma questa si riferisce solo a se stessa ed appare come l'elemento che la determina[362]. Tra le due istanze, così, esiste quel tipo particolare di legame che Varela ha definito «dualità» o relazione «complementare», il cui primo significato risiede nel fatto che gli estremi correlati «*si specificano l'un l'altro reciprocamente*», in un rapporto che è «adeguatamente rappresentato da una *imbricazione* di livelli, in cui un termine della coppia *emerge* dall'altro»[363]. In questo senso, tra i due poli della relazione si stabilisce una «origine codipendente»[364] (benché non paritaria) che esclude ogni loro unilaterale opposizione ed instaura invece un'autentica «interdipendenza mutua»[365] tra i due piani.

Poiché i sistemi viventi costituiscono delle unità chiuse «interamente specificate da se stesse»[366], poiché la loro natura autopoietica tanto è caratterizzata dalla forma circolare o ricorsiva[367] delle proprie operazioni, quanto implica la subordinazione di ogni loro eventuale cambiamento al rigoroso mantenimento dell'autonomia del sistema ed alla vincolante conservazione invariante della sua organizzazione, allora si può dire che «le macchine autopoietiche non possiedono né input né output»[368], né interno né esterno, né dentro né fuori. Se l'identità e l'autonomia di un sistema biologico coincidono con la sua chiusura organizzativa, se tale chiusura è identica alla sua autopoiesi e se quest'ultima collima con l'organizzazione, è evidente che si potrà parlare di unità e di organismo vivente solo nella misura in cui questo nucleo più profondo mantiene intatta la sua natura[369]. Se persino per poter immaginare l'esistenza di un sistema autopoietico l'organizzazione deve essere presupposta[370], ne consegue necessariamente il carattere immutabile di quest'ultima, che deve essere trattata come data. Nella logica così definita del vivente, un sistema organico o è autopoietico o non è, giacché solo ciò che si distingue da uno sfondo e si differenzia in tal modo da

[362] Cfr. ibid., p. 41.
[363] I passi citati ibid., pp. 100-101.
[364] Ibid., p. 108.
[365] ibid., p. 267.
[366] ibid., p. 25.
[367] Cfr. ibid., p. 55.
[368] ibid., p. 15. Cfr. anche H. Maturana, F. Varela, *Macchine ed esseri viventi*, cit., pp. 33-37.
[369] Cfr. ibid., p. 41: «ogni trasformazione strutturale a cui può andare incontro un sistema vivente nel mantenere la sua identità deve avere luogo in una maniera determinata e subordinata all'autopoiesi che la definisce [defining]».
[370] Cfr. ibid., pp. 27-28.

qualunque altra unità può generare la propria identità[371]. Essere macchine autopoietiche è così per i sistemi viventi «l'unica condizione necessaria per esistere in qualsiasi dominio dato»[372], giacché senza di essa non sarebbe più possibile demarcare e separare gli organismi dagli altri ambiti di realtà ed in particolar modo dalle entità strettamente dipendenti dal, o che sono in relazione vincolante con il, loro milieu.

Se dunque nella organizzazione circolare di un sistema vivente, come ha spiegato Maturana, «quello che non è in esso è esterno o non esiste»[373], ciò significa che l'ambiente può solo innescare delle reazioni da parte di detto sistema senza poter in alcun modo raggiungere la sua autonomia[374]. Le macchine autopoietiche, da questo punto di vista, «possono essere perturbate da eventi indipendenti e subire [undergo] trasformazioni strutturali interne in grado di compensare quelle perturbazioni. Se queste ultime si ripetono, la macchna può passare attraverso [undergo] una serie ripetuta di cambiamenti interni che possono o meno essere identici. Tuttavia, qualunque serie di mutamenti interni abbia luogo, essi sono sempre subordinati al mantenimento dell'organizzazione della macchina, una condizione che è decisiva [definitive] per le macchine autopoietiche»[375].

La spiegazione di Varela, per quanto possa apparire e sia apparsa allora ai suoi contemporanei del tutto inusuale rispetto agli argomenti scientifici standard, ha tuttavia il merito di esporre in maniera comprensibile il rapporto olistico e di sostanziale cooperazione (non alla pari, in ogni modo) che si stabilisce entro il paradigma autopoietico tra l'organizzazione e la struttura. Se infatti i sistemi autonomi sono identificati dalla loro specifica organizzazione e dalla chiusura che la caratterizza, fatto che ne tutela l'invarianza, l'altro lato della loro duplice natura è rappresentato dalla loro struttura, vale a dire dagli «specifici componenti (e dalle loro proprietà) che entrano nella costituzione di un sistema». Così viene spiegato il problema: «La fondamentale importanza della struttura di un sistema consta del fatto che essa, e solo essa, specifica la forma [texture] dello spazio in cui il sistema opera come una unità, giacché le proprietà del componente determineranno quali sono le possibili interazioni entro le quali il si-

[371] Cfr. ibid., pp. 30-33, pp. 47-49.
[372] H. Maturana, F. Varela, *Macchine ed esseri viventi*, cit., p. 52.
[373] H. Maturana, *Autopoiesi e cognizione*, cit., p. 55.
[374] Cfr. F. Varela, *Principles of biological autonomy*, cit., p. 261: «l'ambiente del sistema è una costante fonte di perturbazioni che agiscono come innesco di cambiamenti strutturali».
[375] Ibid., pp. 15-16. Cfr. ancora ibid., p. 262: «l'ambiente è visto come una fonte di perturbazioni indipendente dalla definizione dell'organizzazione del sistema, e perciò come intrinsecamente non istruttiva; le perturbazioni possono innescare ma non determinare il corso delle trasformazioni».

stema può entrare. Tutto ciò non caratterizza il sistema come un'unità, ma specifica quali perturbazioni provenienti dall'ambiente entrano nel suo dominio d'interazioni. Queste ultime possono includere solo quelle che non conducono il sistema oltre la sua invarianza organizzazionale. Se lo fanno, il sistema si disintegra o diventa qualcos'altro [becomes a different one]»[376].

In questa interpretazione delle cose, prosegue Varela, assistiamo allo stabilirsi di un'altra relazione tipica dei sistemi viventi: «la complementarità invarianza/trasformazione»: «L'invarianza che caratterizza un sistema può essere studiata solo sotto l'azione di perturbazioni che la rivelano, e così contro uno sfondo di cambiamento. Al contrario, il cambiamento in un sistema avviene solo in riferimento a ciò che al suo interno non cambia: la sua identità in quanto sistema. In questo contesto, il nesso invarianza/cambiamento viene meglio espresso nella dualità organizzazione/struttura, che è ancora una volta un fatto essenziale». I mutamenti a cui va incontro il vivente nel corso della sua esistenza possono essere spiegati in modo più preciso se si decide di «guardare al cambiamento come trasformazione strutturale nell'ambito dell'invarianza organizzazionale. Ne consegue che, benché le perturbazioni proiettate dall'ambiente operino attraverso la struttura, le conseguenze di queste interazioni possono essere studiate solo tramite il modo in cui la struttura incorpora [embodies] una organizzazione invariata. In particolare, i sistemi autonomi manterranno la loro identità tanto a lungo quanto verrà conservata la loro chiusura. Tuttavia, essi mostreranno una storia di cambiamenti in quanto unità (ontogenia) o classe (evoluzione) solo se la loro struttura può cambiare in un modo che non interrompa la loro chiusura»[377].

I sistemi naturali appartenenti al regno organico esibiscono dunque una peculiare correlazione al loro ambiente circostante. Questo semplicemente «non ha alcun significato»[378] per la loro esistenza, giacché tutto quello che avviene al loro interno, pur essendo mediato dalla struttura del sistema ovvero proprio in ragione di ciò, è guidato dal mantenimento della loro organizzazione. Nondimeno, proprio perché rappresentano delle unità senza input né output, completamente chiuse entro la loro rete ricorsiva in cui ogni cosa «è necessariamente e

[376] I passi citati ibid., p. 261.

[377] I passi citati ibid. Cfr. ancora ibid., p. 262: «Nei sistemi naturali sembra che qualunque regolarità osservabile nell'interazione di un sistema col suo ambiente, poiché non possono essere il riflesso di un architetto [designer], debba essere il modo in cui l'identità dell'unità può essere mantenuta attraverso il cambiamento strutturale. Non riflette niente dell'ambiente che possa contribuirre a definire l'unità in quanto tale, ma piuttosto le operazioni dell'unità stessa».

[378] H. Maturana, F. Varela, *Macchine ed esseri viventi*, cit., p. 18.

inevitabilmente determinata dalla loro propria organizzazione»[379], tutto quello che viene detto a proposito delle macchine autopoietiche o qualunque descrizione delle loro proprietà non può che appartenere al dominio interpretativo dell'osservatore e non può avere alcun rapporto con la natura interna del sistema[380]. In questo senso, se il «dominio cognitivo» di un sistema autopoietico è dato dal dominio di tutte le interazioni in cui esso può entrare senza perdita della sua identità, del pari esiste un ambito di conoscenza descrittivo «relativo al dominio cognitivo di colui che conosce»[381].

In questo contesto, spiega Varela, qualunque distinzione sia possibile tracciare nel mondo reale è inestricabilmente associata con quello che si potrebbe chiamare «un *punto di vista cognitivo*, cioè un particolare set di presupposti e attitudini» incarnate da una comunità di osservatori che decide il significato della differenza individuata, i criteri che la fanno emergere e l'intenzione esistente alle spalle della selezione[382]. Se le cose stanno così, allora è evidente che «le descrizioni di un sistema riflettono le nostre proprie manovre descrittive» e non possono in alcun modo riferirsi alle caratteristiche intrinseche dell'oggetto sotto esame: «È chiaro – precisa Varela – che il bisogno di includere sia l'organizzazione che la struttura della macchina per una sua completa spiegazione dipende interamente da quello che noi, in quanto comunità di osservatori, consideriamo adeguato»[383]. Viste le cose da questa prospettiva, «qualunque cosa noi si descriva è un riflesso delle nostre azioni (percezioni, proprietà, organizzazione): c'è un rispecchiamento reciproco tra chi descrive e la descrizione»[384].

Il fatto che osservatore e sistema osservato costituiscano delle entità complementari non fa e non può fare divieto alcuno, stante la stretta dipendenza degli stati interni di un sistema vivente dalla propria organizzazione[385], alla fondamentale differenza dei due domini, che non possono intersecarsi.

La «differenziazione» tra, e persino la natura «assolutamente diversa» di, descrizione dell'osservatore e mondo fisico[386], il fatto che questi due ambiti o li-

[379] F. Varela, *Principles of biological autonomy*, cit., p. 49, p. 58, p. 68, p. 238.

[380] Cfr. ibid., pp. 64-67.

[381] Ibid., pp. 47-48, p. 263.

[382] I passi citati ibid., pp. 83-85, pp. 106-108.

[383] I passi citati ibid., p. 11.

[384] ibid., p. 101, p. 275.

[385] Cfr. ibid., p. 49: «in ragione della stessa natura dell'organizzazione autopoietica, ogni cambiamento a cui va incontro un organismo è necessariamente e inevitabilmente determinato dalla sua organizzazione».

[386] I passi citati in H. Maturana, F. Varela, *Macchine ed esseri viventi*, cit., pp. 52-53.

velli di realtà siano concepiti come «necessariamente differenti»[387], sono constatazioni che seguono in linea retta da quanto già spiegato, giacché per l'unità autopoietica l'osservatore e l'ambiente non hanno alcun rilievo[388]. Metadominio dell'osservatore e «dominio dei fenomeni»[389] non possono in alcuna maniera interagire tra loro e debbono dunque essere considerati e mantenuti rigorosamente separati. Ascoltiamo a questo proposito la spiegazione dello stesso Maturana: «è solo in qualità di osservatori che siamo in grado di dare una spiegazione, ragion per cui diventa fondamentale distinguere tra ciò che è inerente al sistema come elemento costitutivo della sua fenomenologia, e ciò che appartiene al nostro dominio descrittivo e alle nostre interazioni col sistema, con i suoi componenti e con il contesto nel quale viene osservato». In altre parole: «*Il nostro compito descrittivo risulta dall'osservazione simultanea di un'unità e delle sue interazioni nel campo di osservazione; di conseguenza, le nozioni che emergono all'interno del nostro dominio descrittivo non fanno parte dell'organizzazione costitutiva dell'unità (il fenomeno) da spiegare*»[390].

Se le cose stanno così, allora spiega ancora il biologo cileno è chiaro che «l'operazione cognitiva fondamentale che un osservatore esegue è l'operazione di distinzione»[391] che gli permette in particolare di separare un sistema vivente da un ambiente e se stesso da entrambi. Tutto quello che emerge all'interno del suo spazio cognitivo rappresenta unicamente un sistema concettuale di specificazioni afferente al suo universo di conoscenza, giacché le proprietà e le relazioni di cui si parla in ogni sua descrizione non sono e non possono essere «caratteristiche costitutive del sistema a cui ci si riferisce»[392]. Se il vivente e il suo medium sono l'uno rispetto all'altro «sistemi indipendenti»[393], l'osservatore del pari rappresenta rispetto a ciascuno di essi un altro organismo indipendente da ambedue (o senza vincoli rispetto ad entrambi). In ragione del fatto che «la conoscenza implica sempre il metadominio di un osservatore»[394] (tanto che «il riferimento finale per qualsiasi descrizione è l'osservatore stesso»)[395] ed in ossequio al primo principio epistemologico della concezione autopietica secondo

[387] Ibid., *Autopoiesi e cognizione*, cit., p. 35. Cfr. anche H. Maturana, *Reality*, cit., p. 297: «il meccanismo esplicativo e il fenomeno da spiegare appartengono necessariamente a differenti domini fenomenici che non si intersecano».
[388] Cfr. H. Maturana, F. Varela, *Macchine ed esseri viventi*, cit., pp. 55-56.
[389] Ibid., *Autopoiesi e cognizione*, cit., p. 31.
[390] ibid., *Macchine ed esseri viventi*, cit., p. 26.
[391] ibid, *Autopoiesi e cognizione*, cit., pp. 31-35.
[392] Ibid., p. 37.
[393] ibid., p. 34.
[394] ibid., p. 36.
[395] ibid., p. 53.

cui «tutto ciò che è detto è detto da un osservatore»[396], quest'ultimo secondo Maturana può prendere in considerazione «simultaneamente» l'entità sotto esame (un essere vivente, nella fattispecie) e l'universo nel quale essa si trova (o ambiente di detto organismo): «Questo gli permette di interagire indipendentemente con entrambi e di avere interazioni che sono necessariamente fuori dal dominio delle interazioni della entità osservata. È un attributo dell'osservatore l'essere capace di interagire indipendentemente con l'entità osservata e con le sue relazioni; per lui entrambe sono unità di interazione (entità)»[397].

Il rapporto tra l'ambiente e l'organismo può essere definito una relazione «funzionalmente indipendente»[398] dalla scuola autopoietica perché, da un lato, «per la dinamica interna del sistema, l'ambiente non esiste, è irrilevante»[399]; dall'altro lato, nello «spazio fisico»[400] dei processi e dei fenomeni biologici hanno luogo e si sviluppano soltanto «eventi indipendenti dal sistema, cioè non determinati dalla sua organizzazione»[401]. Questa complessa correlazione viene spiegata così da Maturana:

> «Nella storia delle interazioni di una unità composita nel suo medium, sia l'unità che il medium operano in ciascuna interazione come sistemi indipendenti che, inducendo l'uno nell'altro un cambiamento strutturale, selezionano l'uno nell'altro un cambiamento strutturale. Se l'organizzazione di una unità composita rimane invariante mentre subisce cambiamenti indotti e selezionati attraverso le sue ricorrenti interazioni nel suo medium, cioè, se il suo adattamento è conservato, allora il risultato di questa storia di interazioni è la selezione, per mezzo della configurazione strutturale ricorrente o mutante del medium, di una sequenza di cambiamenti strutturali nella unità composita, che risulta nel fatto che la struttura mutante dell'organismo segue la struttura mutante del medium attraverso un accoppiamento strutturale continuato con esso. Se l'organizzazione o l'adattamento non sono mantenuti, allora il risultato per l'unità composita è la disintegrazione»[402].

[396] ibid., p. 53, p. 32. Cfr. anche H. Maturana, *From being to doing*, cit., pp. 157-161, in cui lo scienziato cileno spiega come presentò alla sua prima audience, a Chicago nel 1969, questo aforisma *scrivendolo sulla lavagna* della sala delle conferenze.
[397] Ibid., p. 53.
[398] H. Maturana, F. Varela, *L'albero della conoscenza*, cit., p. 105.
[399] ibid., p. 117.
[400] id., *Macchine ed esseri viventi*, cit., pp. 72-73.
[401] Ibid., p. 55.
[402] id., *Autopoiesi e cognizione*, cit., p. 34. Cfr. ancora ibid., pp. 34-35: «tutto ciò che è unico rispetto all'adattamento nei sistemi viventi è che in essi l'organizzazione autopoietica costituisce la configurazione invariante di relazioni intorno alla quale ha luogo la sele-

Naturalmente, ci viene spiegato, «nessuno dei due possibili domini di descrizione è problematico in sé e sono necessari entrambi per soddisfare il nostro desiderio di completa comprensione di un'unità»[403]. Infatti, ci si chiede retoricamente, «se negassimo l'oggettività di un mondo che può essere conosciuto, non ci troveremmo nel caos del totale arbitrio perché tutto sarebbe possibile?»[404]. L'elemento che ci mette in grado di evitare questa sgradita alternativa è precisamente il punto di vista cognitivo del soggetto e della comunità a cui appartiene: «È l'osservatore che, dal suo punto di vista esterno, li mette in relazione; è lui che riconosce come la struttura del sistema determina le sue interazioni quando specifica quali configurazioni ambientali possono innescare in esso cambiamenti strutturali; è lui che riconosce che l'ambiente non specifica o non istruisce i cambiamenti strutturali del sistema»[405]. I problemi nascono quando si pretende di poter passare da un dominio all'altro e si crede di poter asserire che le concordanze da noi osservate, giacché possiamo vedere i due ambiti in modo simultaneo, entrino di fatto nel funzionamento dell'unità. Al contrario, se si tiene ferma la loro distinzione ogni «complicazione scompare, ci facciamo carico di questi due punti di vista e li mettiamo in relazione tra loro in un dominio più ampio da noi stabilito». In tal modo, si conclude, non vi sarà più alcuna necessità di pensare che l'organismo operi una qualche rappresentazione del mondo, «né avremo bisogno di negare che il sistema opera in un ambiente che è commensurabile con esso come risultato della sua storia di accoppiamentio strutturale»[406].

Se i due domini in questione si rapportano l'uno all'altro in maniera autonoma e sovrana, del pari l'osservatore può svolgere quella funzione di coordinazione in virtù del principio secondo cui «tutto quello che si applica ai sistemi viventi si applica anche a lui»[407]. Benché in questo versatile enunciato sia insito un rompicapo logico (a grappolo, per la verità) di primo rilievo che verrà discusso a tempo debito, si può dire che per Maturana il soggetto umano si comporta dunque come un'unità autopoietica che basta a se stessa, libera da particolari vincoli rispetto al duplice oggetto incluso nelle sue spiegazioni. Come milieu e sistema vivente l'uno rispetto all'altro, anch'egli è indipendente nei confronti

zione dei loro cambiamenti strutturali durante la loro storia di interazioni». Si veda infine id., *Machine ed esseri viventi*, cit., p. 55.

[403] id., *L'albero della conoscenza*, cit., p. 117.

[404] ibid., p. 115.

[405] ibid., p. 117.

[406] I passi citati ibid., p. 118.

[407] id., *Autopoiesi e cognizione*, cit., p. 53. Cfr. anche H. Maturana, *Desde la biología a la psicología*, Editorial Universitaria, Buenos Aires, 2004, p. 59: «Tutto quello che si è detto degli esseri viventi in generale, si applica anche a noi esseri umani in quanto esseri viventi».

di entrambi e può dunque osservarli dall'alto del suo punto di vista privilegiato e descriverli nei modi anzidetti senza tuttavia poter pretendere di attribuire le distinzioni da lui disegnate a caratteristiche intrinseche del mondo organico.

Il complesso e ramificato set di concetti sviluppato finora dalla concezione in causa si regge come si è visto su una serie completa di coppie concettuali finalizzate del resto, a loro volta, al conseguimento di una pluralità di scopi. A partire dalle categoria principe di organizzazione-struttura, a seguire ci sono stati presentati almeno tre altri rapporti abbinati, tutti basati sul binomio complementare/indipendente (disseminato d'altro canto in lungo e in largo in tutta l'argomentazione vista finora), che hanno disegnato una fitta rete di ulteriori distinguo. Eccone il catologo: I. il rapporto dell'organismo col suo medium; II. il rapporto dell'ambiente col sistema; III. il rapporto dell'osservatore con ambedue. Ogni coppia contiene infatti una duplice correlazione al suo interno, comprensiva e corredata degli opportuni divieti. Ogni elemento infatti ha bisogno dell'altro, ma è nel contempo indipendente da questo: se il sistema vivente necessita di un ambiente (complementarità) è però indifferente a quest'ultimo e in sostanza lo può ignorare (indipendenza). Il reciproco vale del resto per il contesto, giacché questo non dipende dall'organismo, ma nel contempo ha senso solo se può presupporne l'esistenza: rappresenta la fonte che innesca i suo cambiamenti e vi si rapporta dunque come l'acqua al suo pesce. Se quindi le cose per i primi due punti stanno in questo modo, per l'ultimo assumono un profilo ancora più specifico e sottile.

L'impossibilità per il metalivello cognitivo[408] dell'osservatore di poter interagire col sistema vivente – nel mentre la loro presunta differenziazione addirittura assoluta, come è stato detto, viene in realtà mediata (e stemperata di fatto) per mezzo della loro codeterminazione – implica infatti una cascata di effetti estremamente positivi per la natura dei suoi processi di conoscenza e per il sapere emergente da questi ultimi. Nella misura in cui infatti il soggetto non può più essere vincolato *da alcun contesto esterno* in ragione del fatto che alle sue descrizioni è vietato interagire con gli altri domini, il suo pensiero può essere presentato come un'attività cognitiva completamente autosufficiente che si occupa esclusivamente – vale a dire, ricorsivamente – delle sue operazioni. Con le parole di Varela, «qualunque cosa noi si descriva è sempre un riflesso delle nostre azioni»[409], è «identico» in altre parole alle nostre spiegazioni[410]. In altri termini, chiarisce apoditticamente Maturana, «l'osservatore spiega l'osservatore»[411].

[408] Cfr. F. Varela, *Principles of biological autonomy*, cit., p. 101.

[409] ibid.

[410] ibid., p. 120. Si veda anche id., *Autopoiesi e cognizione*, cit., pp. 88-89, p. 91, p. 104.

[411] id., *Autopoiesi e cognizione*, cit., p. 88.

D'altro canto, il fatto che quest'ultimo sia stato considerato un'unità autopoietica alla pari degli altri organismi rende tendenzialmente *naturale* anche il carattere cognitivo della sua attività mentale, giacché come i sistemi viventi di cui ricalca l'intrinseca fisionomia anche il suo pensiero non può non possedere un carattere autoreferente e chiuso all'interno della propria circolarità organizzativa, convinzione espressa anche nel lapidario enunciato: «ognuno è fatto così com'è fatto»[412].

L'interpretazione in questione, attraverso le diverse precisazioni che si son viste, ritiene di essersi in tal modo definitivamente demarcata da ogni possibile «fantasma solipsistico»[413] (più un artificiale ed evanescente deterrente, a vero dire, che una reale obiezione)[414], giacché la conoscenza circolare del nostro pensiero[415] può comunque presupporre tanto un fenomeno naturale di cui occuparsi (il mondo del vivente), quanto l'esistenza di un ambiente necessario per il ricambio metabolico dell'organismo[416]. Oltretutto, nell'ambito della concezione qui in discussione la presenza di un milieu è comunque obbligatoriamente richiesta sia in rapporto all'osservatore (che ne ha bisogno per poter operare le sue distinzioni a partire da uno sfondo dal quale stagliare un'unità)[417] sia perché un organismo senza un contorno naturale avrebbe ben poco senso e rasenterebbe l'assurdo[418]. Tutti i sistemi viventi, spiega Maturana, «necessitano di un

[412] id., *Macchine ed esseri viventi*, cit., p. 20. Cfr. ancora questo passo ibid., p. 86: «I sistemi viventi esistono soltanto nella misura in cui possono esistere».

[413] F. Varela, *Un know-how per l'etica*, cit., p. 63; id., *Invitation aux sciences cognitives*, cit., p. 105: «lo spettro solipsistico».

[414] Il solipsismo, a ben guardare le cose, è più un cane di paglia che una seria obiezione alla natura convenzionale e autopoietica della conoscenza. Al limite, potrebbe essere ritenuto un argomento intenzionalmente fuorviante ed una falsa pista inventata ad arte per fuorviare e distrarre l'attenzione dall'autentico problema. Infatti, non v'è solipsista, virtuale o reale, che non abbia avuto origine da gameti paterni, che non abbia appreso a parlare e persino il suo *languaging*, che non sia cresciuto in una comunità sociale e non sia venuto al mondo tramite la propria madre (biologica o meno). Anche quando enuncia la sua tesi (fintamente) aristocratica, il presunto solipsista dipende dal contesto entro il e dal quale è emerso come un organismo in grado tra l'altro di riprodursi e di generare un altro da sé. Persino il suo enunciato principe deriva ed è reso possibile dalle sue origini comunitarie e dalla sua costitutiva immersione in un mondo di partenza (che è bio-fisico e umano insieme). Ergo, nella misura e nello stesso tempo in cui ci si dichiara solipsisti, non lo si è. Anche in questo caso, «die Verneinung bedeutet, das ist die Schlussfolgerung, eine Bestätigung», spiega von Foerster (cfr. id., *In jedem Augenblick kann ich entscheiden, wer ich bin*, cit., p. 41).

[415] Cfr. F. Varela, *Principles of biological autonomy*, cit., pp. 274-275.

[416] Cfr. id., *Autopoiesi e cognizione*, cit., pp. 54-57.

[417] Cfr. ibid., p. 35, p. 53.

[418] Cfr. F. Varela, *Prefacio: Veinte años despues*, cit., pp. 53-54

medium per la loro concreta esistenza e il loro ricambio organico [Stoffwechsel]»[419], tanto che la presenza di un contesto o spazio fisico rappresenta «una condizione costitutiva implicita» della loro autopoiesi, in quanto è indispensabile per provvedere gli elementi bio-chimici necessari alla produzione delle loro componenti[420]. Da questo punto di vista, si può persino dire che v'è una «co-evoluzione»[421] tra organismo e medium, giacché nel corso della loro storia di interazioni entrambi si sono «trasformati insieme»[422]. D'altro canto, il paradigma autopoietico può legittimamente aspirare a differenziarsi anche da ogni tipo di riduzionismo. Da una parte, perché «come osservatori noi viviamo in un dominio di discorso interagente con *descrizioni* di nostre *descrizioni* in modo ricorsivo, e così continuamente generiamo nuovi elementi di interazione»[423], all'interno di «un processo ricorsivo senza fine»[424]. Dall'altra, perché i diversi piani o livelli della realtà biologica – l'unità autopoietica, l'ambiente, l'osservatore – di fatto non si intersecano e generano domini indipendenti di interazioni nell'ambito dei quali, oltre a non aver più alcun significato il vecchio sogno classico della conoscenza assoluta[425], «*non è possibile alcun riduzionismo*»[426], nemmeno quello asserito e perorato dal determinismo genetico, come vedremo più avanti.

Il culmine di questa argomentazione e legittimazione preventiva dell'interpretazione autopoietica viene tuttavia raggiunto non appena ci viene spiegato che – fatto insito del resto sin dall'inizio nell'ordito del discorso in oggetto, ma che adesso viene reso esplicito e portato fino alle sue più estreme e naturali conseguenze logiche – sono le distinzioni del soggetto in definitiva a *creare* l'esi-

[419] H. Maturana, *Biologie der Realität*, cit., p. 106. Si veda inoltre id., *Biology of language: the epistemology of reality*, nel volume a cura di G. A Miller, E. Lenneberg, *Psychology and biology of language and thought*, Academic Press, New York, 1978, p. 36: «Gli organismi dipendono da un medium per la loro concreta esistenza e il loro interscambio materiale».

[420] Cfr. id., *La realidad. ¿Objetiva o construida? II. Fundamentos biológicos del conocimiento*, cit., pp. 234-235, pp. 209-214. Si vedano inoltre id., *From being to doing*, cit., p. 75; id., *Autopoiesi e cognizione*, cit., p. 54.

[421] V. Riegas, C. Vetter, *Gespräch mit Humberto Maturana*, nel volume curato dagli stessi: *Zur Biologie der Kognition*, Suhrkamp, Frankfurt a.M., 1990, p. 18. Cfr. inoltre ibid., p. 21: «entrambi, il medium e l'organismo, cambiano insieme o congiuntamente».

[422] Ibid., pp. 56-57.

[423] H. Maturana, F. Varela, *Autopoiesi e cognizione*, cit., pp. 88-89.

[424] Ibid., p. 60.

[425] Cfr. ibid., p. 104. Si veda anche id., *Macchine ed esseri viventi*, cit., p. 81: «qualsiasi conoscenza è necessariamente relativa al dominio cognitivo di chi conosce, e quindi è determinata dalla sua organizzazione [...] Negli esseri viventi (compreso l'uomo) la conoscenza assoluta è intrinsecamente impossibile».

[426] Ibid., p. 89, p. 35. Si veda inoltre ibid., pp. 106-107. Cfr. inoltre id., *Reality*, cit., p.299; id., *Biology of language*, cit., pp. 30-31: «mechanistic explanations are intrinsically nonreductionist».

stenza delle cose[427]. Se si tiene conto del fatto che anche secondo von Foerster, sulla scia di Spencer-Brown, «la selezione operata da una decisione» dell'osservatore «determina quello che in genere potrà esser visto»[428], non sorprenderà che Maturana in un certo senso sublimi l'enunciato in questione nelle proprie formulazioni biologiche. Nella pregnante spiegazione dello scienziato cileno, queste sono le condizioni del problema in discussione: «Senza osservatori non esiste nulla, e con gli osservatori tutto ciò che esiste esiste nella spiegazione [...] *Nulla esiste prima di essere distinto.* In questo senso le case, le persone, gli atomi o le particelle non fanno differenza»[429]. Perché non vi sia alcun dubbio in merito, Maturana si fa cura di precisare più volte il suo pensiero. Spesso, come nella fattispecie, in maniera eclatante e integralmente circolare:

> «La comprensione del primato ontologico dell'osservare è fondamentale per comprendere il fenomeno del conoscere. L'esistenza umana è un'esistenza cognitiva e si attua attraverso l'agire linguistico, però la conoscenza non ha contenuti e non esiste al di fuori delle azioni efficaci che la costituiscono. *Ecco perché nulla esiste al di fuori delle distinzioni dell'osservatore.* Il fatto che il dominio d'esistenza fisico sia il dominio cognitivo che ci limita non modifica questa situazione. La natura, il mondo, la società, la scienza, la religione, lo spazio fisico, gli atomi, le molecole, gli alberi, ecc., veramente tutte le cose sono entità cognitive, spiegazioni della prassi o dell'esperienza immediata in cui vive l'osservatore. E, proprio come questa stessa spiegazione, essi esistono soltanto come una bolla di azioni umane fluttuanti sul nulla. Tutto è cognitivo [...] Il Big Bang, o qualunque cosa sia considerata nella nostra prassi attuale l'origine del *versum* fisico, è un'entità cognitiva, una spiegazione della prassi dell'osservatore legata all'ontologia dell'osservare. *Questa è la loro realtà*»[430].

L'idea in questione viene ancor oggi continuamente enunciata e difesa dal biologo cileno[431] ed in fin dei conti rappresenta unicamente una più aperta e matura presentazione ed esposizione di un concetto emerso contestualmente

[427] Cfr. H. Maturana, *Autocoscienza e realtà*, Cortina, Milano, 1993, pp. 22-23.
[428] I passi citati in H. von Foerster, *In jedem Augenblick kann ich entscheiden, wer ich bin*, cit., pp. 34-37.
[429] H. Maturana, *Autocoscienza e realtà*, cit., p. 108. Cfr. ancora ibid., p. 109, p. 112: «Ogni distinzione definisce un dominio d'esistenza come *versum* nel multiverso, ogni distinzione definisce un dominio di realtà»; «Senza osservatori niente può essere detto, spiegato o affermato. Di fatto, senza osservatori niente esiste, perché l'esistenza è definita nell'operazione di distinzione compiuta dall'osservatore».
[430] Ibid., pp. 124-125; corsivi miei.
[431] Cfr. id., *From being to doing*, cit., pp. 30-31.

alla nascita del paradigma autopoietico e contenuto sin dall'inizio nel suo grembo come una sorta di perla epistemologica. Del resto, il basilare principio euristico che governa l'intera interpretazione di Maturana – «Tutto ciò che è detto, è detto da un osservatore»[432] – può essere legittimamente considerato l'embrione, imbozzolato è vero in un prudente tessuto di distinguo, delle successive spiegazioni, che a questo punto possono esser considerate a giusto titolo delle manifestazioni ancora più sofisticate di quell'originaria nozione. Questa filiazione diretta è dimostrata del resto dalle stesse prove testuali offerteci dal famoso scritto del 1969, la fonte primaria e più autentica di tutta la sottile impostazione della scuola scientifica in oggetto. Per Maturana infatti già allora era chiaro che «per mezzo del linguaggio noi interagiamo in un dominio di *descrizioni* entro il quale rimaniamo necessariamente anche quando facciamo asserzioni circa l'universo o circa la nostra conoscenza di esso»[433]. Più precisamente, l'osservatore costituisce la causa creativa da cui nascono anche il diverso e l'originale, dalla cui attività cognitiva sorgono la singolarità delle cose ed un altro presente, la particolarità del futuro: «Il suo domino cognitivo è limitato ma senza limite; egli può in maniera ricorsiva e senza fine interagire con rappresentazioni delle sue interazioni e generare attraverso se stesso relazioni tra domini altrimenti indipendenti. Queste relazioni sono *novità* che, avendo origine dall'osservatore, non hanno altra (e non meno) efficacia di quella data dal suo comportamento. Così egli crea (inventa) relazioni e genera (specifica) il mondo (il dominio di interazioni) nel quale vive espandendo continuamente il suo dominio cognitivo mediante *descrizioni* ricorsive e rappresentazioni delle sue interazioni. Il *nuovo*, allora, è un risultato necessario dell'organizzazione storica dell'osservatore»[434]. Il soggetto umano, in tal modo, «cambia e vive in una cornice di riferimento che cambia in un mondo continuamente creato e trasformato da lui»[435].

Da questo punto di vista, è naturalmente del tutto conseguente sostenere che «il mondo non esiste perché se ne possa fare esperienza, bensì si origina nelle spiegazioni dell'osservatore»[436] ed emerge dall'attività mentale o neuronale del soggetto[437]. In una parola, l'intero ambito dei fenomeni naturali che noi spe-

[432] Id., *Autopoiesi e cognizione*, cit., p. 32, p. 35, p. 53; id., *From being to doing*, cit., pp. 26-28: «L'osservatore è la fonte di tutto. Senza l'osservatore non esiste nulla, in quanto è il fondamento di ogni conoscenza, di ogni assunzione che comprenda il nostro sé, il mondo e il cosmo».
[433] Id., *Autopoiesi e cognizione*, cit., p. 101.
[434] ibid., p. 103.
[435] ibid., p. 108.
[436] id., *La realidad*, I, cit., pp. 56-57.
[437] Cfr. F. Varela, *Un know-how per l'etica*, cit., p. 11, pp. 19-23, p. 47, pp. 53-55.

rimentiamo come realtà apparentemente già data e a disposizione lì fuori rappresenta piuttosto «un dominio che viene determinato dalle operazioni dell'osservatore»[438].

La convinzione dunque che siano le nostre distinzioni cognitive, materiali o concettuali, a produrre o generare le cose che esistono, insieme del resto al convincimento «che debba esserci una distinzione perché noi si sia capaci di vedere persino qualcosa»[439], è a sua volta strettamente accoppiata alla e dipendente dalla logica fattuale (di cui costituisce in definitiva una specificazione) con cui si è sempre interpretata la natura dei sistemi viventi e in ultima analisi anche quella della mente. È bene ricordare, infatti, che per Maturana «ogni dominio scientifico come dominio di asserzioni scientifiche è fondato su presupposti empirici di base *che non si giustificano*»[440] e semplicemente non sono suscettibili di alcuna dimostrazione razionale. Se è vero dunque che i sistemi viventi, come fenomeni biologici, esistono «concretamente»[441], se è altrettanto indiscutibilmente vero che essi «sono dati»[442] e semplicemente «esistono nella misura in cui possono esistere»[443], allora ciò significa e può significare soltanto che l'attività tramite cui l'osservatore distingue e fa in tal modo nascere i diversi domini di realtà rappresenta un processo di pensiero indipendente da alcunché e affidato esclusivamente alla propria logica interna. La «bolla della conoscenza umana fluttuante sul nulla»[444] con cui il biologo cileno ha efficacemente caratterizzato in modo allegorico la natura della cognizione – dimostrazione in cui «è implicito» un fondamentale «assioma»: «l'autopoiesi ha luogo solo quando può aver luogo»[445] – esprime bene la simmetria stabilita tra l'esistenza semplicemente data per scontata e aproblematica delle unità viventi e la presunta natura anch'essa autoreferente della mente. Poiché hanno un loro comune sostrato-mondo di riferimento, entrambe le istanze possono essere considerate isomorfe e trattate nella stessa maniera, come se condividessero una stessa identica natura e avessero soltanto se stesse a proprio fondamento.

[438] H. Maturana, *Biologie der Realität*, cit., p. 133. Si veda anche id., *Biology of language*, cit., p. 61: «Noi letteralmente, vivendolo, creiamo il mondo in cui viviamo. Se una distinzione non è realizzata, l'entità che questa distinzione avrebbe voluto specificare non esiste; quando si effettua una distinzione l'entità così creata esiste soltanto nel dominio della distinzione, indipendentemente dal modo in cui tale distinzione è stata realizzata. Per tale entità non esiste alcun altro tipo di esistenza».
[439] Id., *From being to doing*, cit., pp. 30-32.
[440] Id., *Autocoscienza e realtà*, cit., p. 18; corsivo mio.
[441] Id., *Reality*, cit., p. 284.
[442] id., *La realidad*, II, cit., pp. 232-234.
[443] Id., *Macchine ed esseri viventi*, cit., p. 86.
[444] id., *Autocoscienza e realtà*, cit., p. 124.
[445] I passi citati in id., *La realidad*, II, cit., p. 242.

Da questo punto di vista, insomma, l'attività cognitiva del soggetto (l'unica cosa che esiste nell'universo, del resto) da cui emergono le distinzioni[446], e dunque la variopinta complessità del reale, è cioè in grado di autodeterminarsi come se nascesse «out of nowhere»[447] e fosse quindi da considerarsi essenzialmente alla stregua di un fatto sicuro e certo che non c'è più bisogno di mettere in discussione e da cui poter e dover anzi partire per ogni ulteriore sviluppo dell'argomentazione. Come l'esistenza degli oggetti che spiega, la nostra conoscenza è data – è così perché è così – e rappresenta il saldo (soprattutto aproblematico) suolo da cui prendere le mosse per renderci intelligibile la nostra identità biologica e umana (individuale e sociale). La concordanza in questione, del resto, rappresenta uno dei principi basilari dell'intero discorso autopoietico: «L'osservatore osserva, vede qualcosa di cui afferma o nega l'esistenza: egli fa appunto quello che fa [tut, was er eben tut]. *Senza di lui niente esiste, giacché è il fondamento della conoscenza e la base di ogni asserzione [Aussage] in merito a se stesso, il mondo e il cosmo.* La sua scomparsa sarebbe la fine e il dissolvimento del mondo che conosciamo; non esisterebbe più nessuno che potrebbe percepire, parlare, descrivere e spiegare. Ciò che esiste indipendentemente dall'osservatore è necessariamente e inevitabilmente una questione di fede [eine Sache des Glaubens], non l'oggetto di un sapere sicuro, giacché deve sempre esserci qualcuno che vede qualcosa»[448].

La forma naturale del pensiero dell'osservatore (con la sua aura autosufficiente, non più questionabile), discendente a sua volta dalla intima fisionomia autopoietica dei sistemi viventi, viene ulteriormente in primo piano non appena si fa mente locale all'altra fonte da cui in definitiva viene vista nascere. Se è vero che «la conoscenza non ha contenuti e non esiste al di fuori delle azioni efficaci che la costituiscono»[449] e «assumendo (sic) che tutto quello che avviene sia costruito dall'osservatore nella prassi in cui vive, come condizone empirica (sic) primaria»[450], i nostri sistemi concettuali possono allora riferirsi soltanto ad un'altra causa per legittimare la loro spiegazione delle cose. O almeno così Maturana, insieme alla concezione costruttivista[451], concepisce il problema.

[446] Cfr., id., *Das Erkennen des Erkennens verpflichtet*, nel volume a cura di B. Pörksen, *Die Gewissheit der Ungewissheit*, cit., pp. 74-75; id., *From being to doing*, cit., p. 31; id., *Biologie der Realität*, cit., pp. 18-21; J.-P. Dupuy, F. Varela, *An introduction*, cit., pp. 19-24.
[447] Id., *From being to doing*, cit., p. 32.
[448] Cfr. id., *Das Erkennen des Erkennens verpflichtet*, cit., p. 74; corsivo mio.
[449] id., *Autocoscienza e realtà*, cit., p. 124.
[450] ibid., p. 22.
[451] Cfr. ad es. H. von Foerster, *Understanding understanding*, cit., p. 280.

Di fatto, entrambi i punti di vista in questione prendono le mosse dalla convinzione che il soggetto «sia libero di scegliere e di decidere»[452], giacché come qualsiasi altra entità circolare anche qualunque opzione che dia origine ad una distinzione, come ci viene spiegato, «*non è*, semplicemente accade»[453] e dunque assume l'aspetto di un'istanza avente se stessa come proprio inizio, alle cui spalle esistono soltanto le deliberazioni intenzionali dell'osservatore. Per questa ragione, prosegue von Foerster, «la scienza è un'attività che crea conoscenza»[454] e nient'altro, giacché tutti i suoi enunciati non fanno altro che seguire da quel principio autoreferente e autoidentico, a tutto anteposto. Benché per ammissione esplicita dello stesso fisico austriaco il suo sia «un punto di vista molto idealistico»[455], nondimeno von Foerster è convinto del fatto che al soggetto «la libera scelta sia data»[456] e che questa circostanza fattuale costituisca in ultima analisi il fondamento di «una concezione ontogenetica avente a che fare con il divenire e l'emergere dell'essere umano» come causa di se stesso[457].

Vista l'esplicita e persino ovvia ascendenza autopoietica di questi enunciati[458], non ci si dovrebbe stupire nel vedere Maturana asserire persino un postulato tipico della ragione politica contemporanea e forse financo della cultura occidentale: «Si fa sempre quello che si vuole»[459]. Se in effetti, come ha notato Varela, nel nostro mondo l'Io o il Sé, il soggetto cognitivo dotato di libero arbitrio, ha sempre rappresentato «la stabile ed autonoma istanza di governo che regge le nostre decisioni»[460], allora forse, in questo quadro di pensiero, si può legittimamente asserire che «facciamo sempre quello che vogliamo»[461], giacché nella misura in cui tutte le nostre spiegazioni delle cose, inclusa la spiegazione della nostra autodeterminazione naturalmente, costituiscono in sostanza «delle esperienze tramite cui l'osservatore, per così dire, descrive se stesso dall'esterno»[462], qualunque nostra distinzione o atto discrezionale non possono che discendere dalla fondamentale «libertà dell'organismo»[463].

Come se non bastasse, l'argomentazione in oggetto, a fini di aggiuntiva corroborazione concettuale ed epistemologica, si complica e si ramifica ulteriormente non appena Maturana integra il suo discorso col riferimento a due altri principi esplicativi in grado di rendere conto, a suo avviso, della natura autopoietica della nostra conoscenza e dell'universo di cose e domini d'esistenza a cui questa dà vita. Il primo di tali argomenti possiede una sua referenza classica nella fisica moderna, in particolare del Novecento, e si può dire in tutto il pensiero scientifico dell'Occidente. Maturana è infatti convinto che l'interpretazione della conoscenza come fenomeno biologico ci consenta di «mostrare come possano nascere le teorie scientifiche *in quanto libere creazioni della mente umana*, che spiegano l'esperienza umana piuttosto che un mondo oggettivo indipendente»[464], enunciato che del resto si riconosce essere direttamente e apertamente mutuato da Einstein[465]. Benché la tesi in oggetto sia largamente diffusa nella comunità scientifica odierna[466], e benché conosca essa stessa una variante ancor più radicale, secondo la quale addirittura «è la teoria a decidere cosa si può osservare»[467], l'accezione di Maturana conferisce all'idea in questione dei significati aggiuntivi in un certo senso originali e tipici soltanto del paradigma autopoietico, con tutte le ambiguità e i doppi sensi che tale sofisticata operazione di per sé comporta.

In effetti, per il biologo cileno, sulla stessa scia si badi bene di von Foerster, «se accettiamo che quello che distinguiamo dipende da quello che facciamo, come fa la fisica, noi operiamo sotto la implicita assunzione che in quanto osservatori siamo dotati di razionalità, e che questa non ha bisogno di o non può

[452] id., *Understanding systems*, cit., p. 39.
[453] ibid., p. 116. Si veda anche H. Maturana, *Reality*, cit., p. 284: «Se riflettiamo sulla nostra esperienza in quanto osservatori, scopriamo che qualunque cosa in quanto tale noi si faccia, semplicemente ci accade».
[454] Ibid., p. 141.
[455] ibid., p. 133.
[456] id., *Understanding understanding*, cit., p. 275.
[457] id., *Understanding systems*, cit., p. 133. Cfr. anche H. Maturana, *Prefacio: Veinte años despues*, cit., pp. 12-14: «la vita non ha alcun significato al di fuori di se stessa». «L'operare [dei sistemi autoreferenti] ha significato solo in relazione a loro stessi», per cui è essenziale «descrivere l'operare degli esseri viventi di modo che emergano in quanto tali come un semplice risultato del loro modo di funzionare».
[458] Cfr. ad es. id., *Understanding understanding*, cit., pp. 280-282; id., *Wissen und Gewissen*, cit., p. 254, p. 370.
[459] H. Maturana, *Das Erkennen des Erkennens verpflichtet*, cit., p. 91.
[460] F. Varela, *Wahr ist, was funktioniert*, nel volume a cura di B. Pörksen, *Die Gewissheit der Ungewissheit*, cit., p. 127. Per una critica buddhista da parte di Varela di questo «fondamento personale» e presunto «centro di controllo» della mente cfr. F. Varela et alia, *La via di mezzo della conoscenza*, cit., pp. 17-21, pp. 132-160.
[461] H. Maturana, *From being to doing*, cit., p. 172.
[462] id., *Biologie der Realität*, cit., p. 13.
[463] ibid., pp. 142-143.
[464] Id., *Autocoscienza e realtà*, cit., p. 10; corsivo mio. Si veda anche F. Varela et alia, *La via di mezzo della conoscenza*, cit., pp. 163-176.
[465] Cfr. ibid., p. 114.
[466] Cfr. ad es. E. Laszlo, *Alle radici dell'universo. Introduzione alla dinamica subquantistica*, Sperling & Kupfer, Milano, 1993, p. 96; R. Nadeau, M. Kafatos, *The non-local universe*, cit., p. 86.
[467] P. Watzlawick, *Schopenhauer und die Thesen des modernen Konstruktivismus*, nel volume *Zur Biologie der Kognition*, cit., p. 298. Così, in questa stessa pagina, si conclude il passo: «Il punto di partenza della ricerca condiziona ciò verrà trovato». Di Watzlawick, in merito a questo punto specifico, si veda anche il suo *La realtà della realtà*, Astrolabio, Roma, 1976, p. 61, p. 64.

essere spiegata. Se poi riflettiamo sulla nostra esperienza come osservatori, scopriamo che qualunque cosa facciamo in quanto tale, semplicemente ci accade. In altre parole, scopriamo che la nostra esperienza è quella di trovarci ad osservare, parlare o agire, e che ogni spiegazione o descrizione di quello che facciamo viene dopo [is secondary] la nostra esperienza, in cui ci troviamo a fare quello che facciamo»[468].

Se presumiamo quindi di poter prendere le mosse da queste circostanze, una persona «trova se stesso o se stessa, di fatto [as a matter of fact], nell'esperienza degli avvenimenti in quanto tali, prima di ogni riflessione o spiegazione. L'osservatore, nel momento in cui riflette, spiega o parla, è nell'esperienza dell'osservare in quanto condizione di partenza costitutiva e *a priori*. Per questa ragione, l'osservatore e l'osservazione in quanto esperienze non hanno bisogno di essere spiegate o giustificate per accadere, benché noi le si voglia spiegare come vorremmo spiegare ogni altra esperienza. In effetti, tutte le esperienze accadono di fatto [happen as a matter of fact], e in quanto tali non possono essere discusse [disputed]».

Da questo punto di vista, il loro status a priori e fattuale lascia aperte ben poche possibilità alla pretesa di poterne o doverne provare la natura e scoprirne magari la provenienza. «Esse – spiega ancora Maturana – possono solo essere smentite [disbelieved] sostenendo che l'osservatore non sta dicendo la verità, oppure si può sostenere che esse non sono descritte in modo appropriato secondo quanto uno crede. È nel dominio delle spiegazioni che possono nascere i conflitti, e le spiegazioni avvengono quando le offriamo. Spiegazioni ed esperienze sono poi esperienze di secondo ordine, nel senso che sono riflessioni dell'osservatore, nella sua prassi di vivere nel linguaggio, a proposito della sua prassi di vita. In questo contesto, la realtà non è un'esperienza: è un argomento in una spiegazione»[469].

Se questo è vero, allora tutto il ragionamento del biologo cileno in merito a quanto sopra esposto può essere condensato in una sintesi concettuale di comodo, che è anche una epitome del suo pensiero più profondo e in fin dei conti dell'intero paradigma autopoietico: «ogni sistema razionale è un sistema di discorsi coerenti che risulta dalla impeccabile applicazione ricorsiva di dati set di caratteristiche costitutive implicitamente o esplicitamente accettate *a priori* come premesse basilari generative. Ovvero, il che è la stessa cosa, ogni sistema razionale è costruito nell'applicazione ricorsiva di premesse non-razionali accettate *a priori*. Per specificare un dominio razionale, è sufficiente perciò specificare alcuni iniziali elementi che attraverso l'operare delle loro proprietà specifichino un

[468] H. Maturana, *Reality*, cit., p. 284.
[469] Tutti i passi citati ibid., pp. 300-301.

dominio di coerenze operazionali. In effetti, questo spiega perché ogni dominio di realtà è anche un dominio di razionalità»[470].

La doppia proprietà appena descritta delle teorie scientifiche, il loro essere – è bene ricordarlo – un dato di fatto deduttivo (ossimoro da cui subito – impossibile non vederla – traluce la sua natura equivoca) che incorpora persino il divieto di poter essere discusso, viene ulteriormente levigata non appena Maturana vi aggiunge una terza caratteristica diversa ma complementare rispetto alle precedenti. Per il biologo cileno, infatti, «qualunque cosa ci accada», compresa naturalmente la nostra attività di pensiero, «ci accade come un'esperienza che viviamo come se non provenisse da alcun luogo [as coming from nowhere]», come se tutto quello che osserviamo o viviamo, fosse pure tale oggetto la nostra cognizione, non avesse alcun inizio. È solo «un'esperienza che semplicemente accade all'osservatore come se piovesse dal cielo [just happens out of nowhere]»[471]. Il fatto dunque che le nostre distinzioni o spiegazioni delle cose a prima vista sembrino apparire dal nulla e si rivelino d'improvviso e subitamente al soggetto tramite una sorta di profonda *insight*, si associa strettamente agli altri due caratteri dei nostri sistemi concettuali, provvedendo così a dar loro un ultimo finish. La circostanza in questione è talmente importante per Maturana che egli finisce persino per descrivere la loro interdipendenza e comune partecipazione alla nascita dei paradigmi scientifici in un unico passaggio. Vediamolo: «Sia il fenomeno da spiegare sia il meccanismo proposto per farlo sono suggeriti dall'osservatore nel fluire della sua esperienza di vita [flow of his praxis of living], ed in quanto tali nascono in lui o in lei spontaneamente [out of nowhere]. Nel suo vivere reale, l'osservatore li genera [brings them forth] *a priori*, anche se poi può costruirne delle giustificazioni razionali»[472].

L'enunciato di partenza – «le teorie scientifiche come libere creazioni della mente umana» – ha dunque incorporato stada facendo degli altri significati che hanno in parte modificato, o sviluppato se si vuole, l'originaria formulazione einsteiniana. *A priori*, *a matter of fact* e *out of nowhere* hanno infatti definito delle distinzioni che formalmente non erano necessariamente insite nella convinzione del grande fisico tedesco. Il suo conclamato realismo fisico deporrebbe caso

[470] Ibid., p. 304. Si veda ancora ibid., pp. 305-306: «il potere della ragione e le nostre vite razionali risultano dall'adozione, implicita a priori (cioè, non-razionalmente desiderata), delle premesse costitutive che specificano le coerenze operazionali dei domini di conversazione in cui accettiamo gli argomenti che consideriamo razionalmente validi».
[471] I passi citati ibid., p. 284. Si veda inoltre ibid., p. 285: «l'atto di osservare è il punto di partenza ultimo per spiegare l'osservatore, lo strumento della spiegazione, e il problema più importante in ogni tentativo di comprendere la realtà e la ragione come fenomeni del dominio umano».
[472] Ibid., p. 300.

mai in senso contrario. Non c'è tuttavia da sorpendersi: si trova sempre quello che si cerca, prima o poi. Del resto, l'idea che sia possibile vedere nascere la nostra esperienza e l'intero mondo reale *out of nowhere* non costituisce una prerogativa né della biologia né dell'autopoiesi: rappresenta invece una convinzione profonda anche della fisica attuale e si può dire dell'intero pensiero scientifico odierno, come vedremo più dettagliatamente nell'ultima parte di questo capitolo.

La sottile riforma concettuale di Maturana viene comunque definitivamente portata a termine e ultimata non appena lo scienziato cileno, dando l'ultimo tocco alla sua levigata interpretazione del problema, fa ricorso al secondo argomento (menzionato in precedenza) della sua dimostrazione e ci spiega che «le preferenze e i desideri [personali] costituiscono il fondamento di tutte le nostre costruzioni razionali»[473]. A suo avviso, infatti, «le nostre intenzioni [unsere Wünsche]» rappresentano addirittura ciò che «governa il corso della storia» e «determina quello che facciamo»[474]. In questa visione delle cose, si precisa, la scienza costituisce un'attività umana di conoscenza in cui tutte «le premesse *a priori*, le premesse fondamentali» del nostro sapere ed in pratica di tutto quello in cui crediamo «non hanno altro fondamento che il nostro desiderio»[475], circostanza che rende la «passione per la spiegazione» la «passione fondamentale»[476] del pensiero scientifico e la sua pressoché unica motivazione o ragion d'essere. Gli scienziati, ribadisce Maturana, posseggono una «passione per la spiegazione che è la fondamentale emozione che supporta quello che fanno in quanto tale»[477]. È per questo motivo essenziale, dunque, che «la scienza in quanto tale, come qualunque altro dominio cognitivo, è esente dai valori» ed è sostanzialmente «libera da contenuti»[478] estranei alla sua logica circolare. Poiché si identifica con la «curiosità per la spiegazione»[479], la razionalità scientifica non può avere altra causa che la sua propria natura e conoscere altri fini che quelli insiti nella propria esistenza. «Lo scienziato – sostiene Maturana – è una persona che vive sotto la passione per la spiegazione»: «Il filo concettuale e operazionale interno che tesse insieme una teoria scientifica in quanto sistema di spiegazioni,

[473] id., *Desde la biología a la psicología*, cit., p. 166.
[474] I passi citati in id., *Was ist erkennen?*, cit., p. 117.
[475] I passi citati in id., *La realidad*, I, cit., pp. 22-24.
[476] I passi citati ibid., pp. 72-74.
[477] Id., *Reality*, cit., p. 294. Cfr. ancora in generale ibid., pp. 359-365: «In altre parole, lo scopo costitutivo di una teoria scientifica è quello di spiegare, non salvare o proteggere dei principi o valori, oppure ottenere dei risultati desiderati».
[478] I passi citati in id., *La realidad*, I, cit., pp. 90-95.
[479] Ibid., p. 72.

è costituito da una particolare configurazione di desideri dello stesso scienziato»[480].

Con queste considerazioni finali, il biologo cileno ha ormai concluso la sua lunga ed impegnativa revisione del concetto iniziale ed ha così predisposto tutte le condizioni, almeno dal suo punto di vista, per demarcarsi una volta per tutte dalla concezione classica, demarcazione a cui erano in fin dei conti finalizzate sin dall'inizio tutte le distinzioni che si sono viste. Con il loro sistema integrato, Maturana è infatti convinto di aver dimostrato almeno due cose. In primo luogo, il fatto che nel pensiero scientifico tradizionale «le abilità cognitive dell'osservatore sono assunte come sue proprietà costitutive, e per questa ragione non vi è bisogno di indagare in merito alle loro origini biologiche»[481]. In tal modo, si sostiene, tale impostazione fa ricorso ad una «assunzione implicita» in cui il soggetto «accetta come costitutivamente date le sue proprietà in quanto osservatore e nega a se stesso ogni effettiva, susseguente riflessione in merito alle loro origini»[482]. Di contro a tale duplice omissione, spiega ancora Maturana, è invece indispensabile riconoscere che «l'osservatore è un sistema vivente e che tutte le sue proprietà risultano dal suo operare in quanto tale, tutte le proprietà dell'osservatore in quanto osservatore richiedono una spiegazione biologica»[483], l'esatto contrario insomma di quanto si è sempre fatto nel paradigma in discussione.

In secondo luogo, poi, la razionalità scientifica dominante ha sempre presentato il pensiero umano come se questo fosse in possesso di un «potere cognitivo trascendentale», in cui la «ragione ci appare come una proprietà costitutiva data della mente cosciente dell'osservatore attraverso cui si possono conoscere principi universali e a priori descrivibili ma non analizzabili»[484]. Nel modello teorico della conoscenza «come proprietà della mente»[485], l'elemento «razionale è valido in se stesso e niente può negarlo; al più l'osservatore può commettere un errore logico, ma nulla di quello che è in grado di fare può distruggere il suo potere cognitivo trascendentale»[486]. Inutile dire che anche in questo

[480] I passi citati ibid., pp. 359-360.
[481] Ibid., p. 301.
[482] I passi citati ibid., p. 302.
[483] ibid., p. 307.
[484] I passi citati ibid., p. 303.
[485] ibid., p. 304.
[486] ibid., p. 303. Così, alle pp. 303-304, si conclude il passo citato: «Oltretutto, in questo modo di spiegare le emozioni non contribuiscono alla validità di un argomento razionale; possono impedire di vedere all'osservatore il suo potere vincolante, ma non lo alterano, perché è fondato sul reale o ha un'esistenza indipendente. Di conseguenza, nella

caso l'obiezione dello scienziato cileno è volta a confutare tali pretese, giacché, a contrario di quello che si afferma, la stessa nozione di razionalità non può che nascere dalle distinzioni che l'osservatore stesso genera quando spiega le proprie osservazioni. In questo contesto, «realtà è quello che egli fa nel validare le sue spiegazioni della prassi del vivere, e che nel fare questo mette al mondo [brings forth] molti differenti domini di realtà nella forma di molti differenti domini di entità costituite dalle sue spiegazioni. In altre parole, l'osservatore diventa consapevole che ogni dominio di realtà è un dominio di entità costituite nella spiegazione della sua prassi di vita con le coerenze operazionali di questa ultima»[487].

È senza alcun dubbio paradossale che Maturana indirizzi questi rilievi critici contro la concezione avversa nel mentre è proprio il suo ragionamento ad aver fatto di una parte almeno di quegli stessi argomenti – la forma data e a priori della cognizione, la genesi dal nulla di quest'ultima, a cui vanno poi aggiunti «da libera creazione» della conoscenza da parte della mente e la «passion for explaining» come unica fonte dell'attività scientifica – il cavallo di battaglia della sua interpretazione delle cose. Naturalmente, come ha ironicamente notato in modo involontario von Foerster, «le tautologie dicono pur sempre qualcosa sulla persona che le enuncia»[488], se non altro perché loro tramite si può forse sperare di capire quale fosse l'impasse a cui si è tentato di sfuggire o il rompicapo concettuale al quale si voleva dare una soluzione. Ed in effetti tutto il discorso della logica autopoietica preso in considerazione finora converge verso un unico punctum dolens, giacché tutti i suoi argomenti e le distinzioni presentate, nessuna esclusa, lo si sarà notato, tendono in qualche modo ad eludere l'eminente problema rappresentato dalle origini dei sistemi viventi e delle nostre facoltà intellettive. Diciamo pure che vorrebbero definitivamente dissolverlo. Da questo punto di vista, è davvero comico e in definitiva drammatico (per la concezione in oggetto) che si sia voluto confutare il paradigma alternativo facendo ricorso ad una spiegazione che contiene lo stesso aspetto controverso. In pratica, Maturana pretende di poter inferire la radice biologica della razionalità umana a partire da una dimostrazione che di per se stessa implica, e la implica necessariamente, come ora vedremo, la negazione di qualsiasi origine determinata del nostro pensiero.

In effetti, v'è una ragione profonda alla base di una simile propensione concettuale, giacché la questione dell'origine, come ha intuito von Glasersfeld, co-

impostazione dell'oggettività senza parentesi, la ricerca della realtà è la ricerca di condizioni che rendono razionale, e perciò incontestabile, un dato argomento».

[487] Ibid., p. 301.

[488] H. von Foerster, *Understanding understanding*, cit., p. 308.

stituisce un vero e proprio «vespaio metafisico»[489] da evitare a tutti i costi per le insolubili crux che solleva (e qui la biologia evolutiva docet), ed in particolare perché un suo esame più ravvicinato rischia sempre di portare alla luce del sole gli inconfessabili presupposti dell'intera scienza contemporanea, principi epistemologici che in un modo o nell'altro sono insiti anche nell'analisi autopoietica e che risultano sgraditi anche a quest'ultima, in quanto difficili se non impossibili da accomodare nel suo paradigma per le insanabili contraddizioni logiche che vi introdurrebbero. Render conto del processo di formazione del vivente implica infatti l'obbligo di spiegare le condizioni presumibilmente bio-chimiche che dovevano essere lì prima che qualcosa abbia potuto evolversi nei complessi e sofisticati organismi che conosciamo, impresa colossale su cui incombono tanto la *regressio ad infinitum* insita in una simile ricerca quanto i limiti biologici del nostro cervello a cospetto dello smisurato continente naturale che ci fronteggia. Oltretutto, insieme a questi due severi ostacoli, altri e ben più dirimenti divieti sbarrano la strada ad un'intenzione del genere, ed è su questi ultimi che converrà appuntare al momento opportuno l'attenzione dell'analisi. Nell'attesa, conviene mostrare tramite quali argomenti Maturana, pur violando paradossalmente le ragioni da lui stesso addotte contro la scienza tradizionale, cerca di non entrare in quel «vespaio metafisico» e risolvere così, a modo suo, la questione. È molto più semplice (e tutto sommato comodo) anche per la biologia autopoietica sostenere che il problema degli inizi è tutto sommato «irrilevante per la comprensione della vita, che richiede di essere spiegata senza alcun riferimento primario alle sue basi sostanziali, che sono transeunti [fleeting]. Non c'è bisogno di risalire agli inizi. Tutto è molto più immediato – possiamo riferirci [we can relate] direttamente a quello che esiste qui [to what is there]»[490]. Difficilmente un suggerimento migliore avrebbe potuto essere immaginato, come ora vedremo, per il discorso di Maturana.

[489] E. von Glasersfeld, *Linguaggio e comunicazione nel costruttivismo radicale*, cit., p. 179.

[490] J. Hayward, F. Varela, *Gentle bridges*, cit., pp. 71-73, pp. 225-227. Cfr. anche id., *L'albero della conoscenza*, cit., pp. 44-70. Varela sostiene questa interpretazione benché avesse presente l'importanza delle origini, fatto noto anche al Dalai Lama e a tutti quanti: cfr. ad es. ibid., pp. 213-220. Si tende a risolvere invece la questione, illusoriamente in questo caso, con l'idea di *emergence* che ci rimanda solo da Ponzio a Pilato: cfr. ancora ibid., pp. 213-235. Nell'intenzione di confutare tutte le concezioni filosofiche, teologiche e financo biologiche che hanno affrontato il problema delle origini tramite grappoli di postulati ed ipotesi unicamente tautologici, Varela pensa che l'intera controversia sia stata infine risolta dall'autopiesi, senza rendersi conto, apparentemente, di cadere negli stessi rompicapo delle impostazioni criticate: in merito a tutti questi problemi cfr. J.-P. Dupuy, F. Varela, *Understanding origins*, cit., pp. 1-10.

In effetti, le categorie di cui ci si serve per trattare il problema e liquidare una volta per tutte la sua rilevanza concettuale, come sempre nella logica scientifica contemporanea, rappresentano nozioni versatili, capaci di sevire più scopi contestualmente e di prestarsi ad una molteplicità di fini (non sempre espliciti né intenzionalmente pianificati del resto). Le vedremo all'opera anche in altri punti cruciali della concezione autopoietica. Nondimeno, per quanto riguarda specificamente il caso sotto esame gli argomenti chiamati in causa hanno tutti come loro focus l'affaire delle origini, e tutti hanno l'intenzione di farlo sparire dal novero degli ambiti problematici e degni di rappresentare un oggetto di studio e di controversia. Tre sono sostanzialmente i motivi (o, per meglio dire, gli artifici) che Maturana adduce per legittimare le sue intenzioni.

In primo luogo, così si sostiene, l'operazione di distinzione con la quale «noi specifichiamo una unità come una entità distinta da uno sfondo, caratterizziamo sia l'unità che lo sfondo *con le proprietà di cui questa operazione le dota*, e specifichiamo la loro separabilità». Da questo punto di vista, è chiaro che tale unità «*ha solo le proprietà delle quali è dotata dalle operazioni di distinzione per mezzo delle quali diventa separata da uno sfondo*»[491]. Se le cose dunque stanno in questo modo, se è veramente l'osservatore con i suoi distinguo e le sue differenziazioni a identificare l'oggetto o il fenomeno sotto esame, a darne una descrizione cioè selettiva e caratterizzante, allora secondo quanto ci spiega – si badi bene – lo stesso Maturana non appena una unità composita dotata di organizzazione e struttura «è trattata come una unità semplice, *ogni domanda circa l'origine delle sue proprietà diventa inadegnata* [becomes inadeguate] perché le proprietà di una unità semplice sono date mediante la sua distinzione»[492], sono cioè create dallo stesso osservatore, giacché è pur sempre questi a istituire le distinzioni in causa e a definire il loro significato. Tuttavia, nella consueta duplice-doppia maniera della logica autopoietica, subito dopo il passo citato il biologo cileno non si fa alcuno scrupolo di sostenere l'opinione contraria. A suo avviso, infatti, «è evidente che sebbene le proprietà di una unità composita in quanto unità semplice sorgano dalla sua

[491] I passi citati in H. Maturana, F. Varela, *Autopoiesi e cognizione*, cit., pp. 32-33; corsivi miei.

[492] Ibid., p. 33; corsivo mio. La distinzione fatta da Maturana tra unità semplice e unità composita comunque non regge, perché in entrambi i casi è l'osservatore a distinguere le loro proprietà. Ovvero, entrambe le entità sono solo distinzioni di chi descrive e financo precondizioni necessarie di ogni sua spiegazione, giacché per poter anche solo parlare della unità composita v'è prima bisogno dell'altra. In ogni caso, l'unita composita *implica* quella semplice. In altri termini, è l'osservatore stesso che disitngue ogni cosa, che delimita, seleziona, discrimina e differenzia e articola: *crea insomma la identità dell'oggetto sotto analisi*.

organizzazione esse sono realizzate dalle proprietà dei suoi componenti»[493], come se adesso dette proprietà nascessero da un'altra fonte e fossero poste in essere per mezzo di un altro agente. D'altro canto, nella misura in cui persino l'ordine invariante dei sistemi viventi costituisce una nostra assunzione, come in precedenza ha chiarito in modo esemplare Varela, – enunciato che segue linearmente del resto dal famoso primo principio epistemologico dell'autopoeisi – è ovvio che anche l'ultima asserzione di Maturana non può rappresentare nient'altro che, ironia della circolarità, una distinzione dell'osservatore.

Una ulteriore prova del fatto che in questa spiegazione del dominio organico le origini diventano irrilevanti o vengono attribuite all'organizzazione (vale a dire, si noti, ad un ente della mente) la si trova in un altro testo fondamentale dello scienziato cileno, in cui tra l'altro, *ad un tempo ed in un unico luogo*, vengono enunciate le due tesi sopra esposte. Nel suo *Biology of language* del 1978 in effetti Maturana ci spiega che «una unità è un'entità, concreta o concettuale, dinamica o statica, specificata da operazioni di distinzione che la stagliano [delimit it] da uno sfondo e caratterizzata dalle *proprietà che le operazioni di distinzione le assegnano*. Una unità può essere definita da un osservatore sia semplice che composita. Se è definita come semplice, le proprietà assegnate all'unità dalle operazioni di distinzione che la specificano *sono supposte essere costitutive e nessuna domanda sorge a proposito delle loro origini*»[494]. Fin qui dunque tale argomentazione non fa altro che confermare quanto già asserito. D'altro canto, nel prosieguo del suo pensiero Maturana chiarisce anche che «se l'unità è definita come composita, *si assume* che possieda componenti che possono essere specificate mediante operazioni addizionali di distinzione, e che è realizzata in quanto unità da un'organizzazione che determina le sue proprietà attraverso la determinazione di quelle relazioni tra le sue componenti che specificano il domino in cui può essere trattata come semplice»[495].

La stessa macchinosa formulazione della spiegazione in questione, inutilmente tortuosa ma per altri versi indispensabile al biologo cileno, può essere in fin dei conti considerata una manifestazione o un'apparizione del suo intrinseco contenuto logico contraddittorio. La forma involuta dell'argomentazione aveva infatti lo scopo, intenzionale o meno, di conciliare e tenere insieme le due tendenze opposte di cui consta la descrizione di Maturana. Se infatti le proprietà del sistema analizzato, come ci è stato chiarito dallo stesso scienziato cileno, o sono assunte o vengono supposte oppure emergono dalle distinzioni dell'osservatore, precondizioni necessarie queste per poter preventivamente cancellare

[493] Ibid., pp. 33-34.

[494] Id., *Biology of language*, cit., pp. 31-32; corsivi miei.

[495] Ibid., p. 32; corsivo mio.

persino qualunque interrogativo in merito alle loro origini, non è più possibile poi attribuirle all'organizzazione di detto sistema, tanto più questo quanto più poi si ammette apertamente il carattere congetturale anche di questa ultima istanza. Se la stessa differenza tra unità semplice e unità composita costituisce una nostra demarcazione, se l'organizzazione rappresenta una nostra categoria di pensiero, un principio di ragione dell'osservatore, allora tutto questo alza un divieto insormontabile di fronte alla possibilità di poter considerare detta organizzazione biologica come la causa o il fondamento delle caratteristiche del sistema[496]. Fin quando si rimane all'interno degli argomenti addotti da Maturana, una simile pretesa è semplicemente inammissibile, giacché se fosse vera sarebbe falsa, e se fosse falsa diventerebbe vera (vale a dire, finirebbe col combaciare con la sua prima fonte, nella più classica dimostrazione, nuovamente, della circolarità autopoietica). La prima alternativa la trasformerebbe infatti in un concetto dell'osservatore, negando in tal modo il suo presunto status naturale: qui in nessuno modo l'organizzazione potrebbe più essere ritenuta una realtà biologica del mondo fisico. La seconda, d'altro canto, del pari dimostrerebbe solo la sua radice concettuale, portando in tal modo alla luce del sole l'originaria natura esclusivamente virtuale o solo pensata dell'oggetto in discussione. Da qualunque prospettiva si osservi la cosa, il discorso di Maturana va incontro a rompicapo insolubili e irrisolvibili che minano dalle fondamenta la sua argomentazione.

Comunque sia, a prescindere temporaneamente dagli acuti rompicapo logici che affliggono la spiegazione appena esposta, non v'è dubbio alcuno sul fatto che mediante quel duplice binario lo scienziato cileno credeva di aver trovato una soluzione al problema delle origini. Se fossimo veramente noi a distinguere le proprietà dell'unità vivente, non vi sarebbe più alcun bisogno di doverne spiegare la genesi. Questa semplicemente coinciderebbe con le nostre descrizioni[497]. D'altra parte, Maturana tende a conseguire lo stesso risultato – far letteralmente sparire dalla scena, perfino come semplice ed immaginabile oggetto ipotetico (e financo la possibilità di tale congettura), la questione degli inizi – anche mediante l'interpretazione del vivente attraverso la formazione *spontanea* degli organismi.

[496] Cfr. ancora ibid., p. 32: «L'organizzazione di un sistema lo definisce come una unità composita e determina le sue proprietà in quanto tale unità, specificando un dominio in cui può interagire e perciò essere osservata come un tutto indivisibile dotato di proprietà costitutive. Le proprietà di una unità composita in quanto totalità unitaria istituisce lo spazio in cui essa opera come una unità semplice».

[497] A questo proposito cfr. id., *L'albero della conoscenza*, cit., p. 192. Si veda anche id., *Macchine ed esseri viventi*, cit., p. 50: «Un'unità si definisce mediante un'operazione di distinzione: in un sistema autopoietico, l'operazione di distinzione che lo definisce è appunto l'autopoiesi; inoltre, l'origine del sistema *coincide* con il momento in cui viene stabilita tale operazione» (corsivo mio). Ovviamente, niente è più facile per un osservatore che far combaciare o rendere identico il prender forma *virtuale* di un oggetto che lui stesso distingue col suo atto di nascita *naturale*.

Se effettivamente fosse possibile sostenere che «il vivente sorge dall'Universo come qualcosa di spontaneo e naturale»[498], se fosse realmente possibile spiegare le origini del regno biologico con processi fisiologici di trasformazione della materia, connaturati in un certo senso al metabolismo proprio del mondo fisico[499], allora in effetti diventerebbe possibile concepire l'esistenza dei sistemi viventi come un dato di fatto da cui dover necessariamente partire. È infatti la stessa evoluzione biologica che ci presenta i suoi effetti in maniera da farci «assumere» che il modo in cui vediamo la realtà «è il modo in cui il mondo *è*»[500]. Del resto, ci viene spiegato, «da genesi degli organismi e la loro storia non sono mai direttamente osservabili per noi»[501], tanto che sembra ragionevole ritenere «perdute per sempre»[502] le circostanze che hanno nel passato reso possibile il loro complesso processo di formazione. Pare piuttosto più sensato «*supporre* che, quando nella storia della Terra si realizzarono tutte le condizioni sufficienti, inevitabilmente avvenne la formazione dei sistemi autopoietici. Tale momento può essere indicato come l'origine della vita»[503].

In un certo senso, come ci vien detto, se «*supponiamo* che l'organizzazione autopoietica sia ciò che caratterizza gli esseri viventi»[504], se altresì presumiamo che la loro autonomia – vale a dire, il «funzionare secondo le proprie regole»[505], ovvero, come è già stato detto, la loro «autodeterminazione» – coincida con la natura circolare di tale organizzazione, allora si può persino fare un altro passo avanti e arrivare a sostenere che tramite la «continua ricorsività» del nostro essere «ogni mondo con cui si viene a contatto *necessariamente nasconde le sue origini*»: «Il meccanismo biologico ci indica che una stabilizzazione operativa nella dinamica dell'organismo *non include il modo con cui si è originata*. Le nostre visioni del

[498] Id., *L'albero della conoscenza*, cit., p. 106.

[499] Cfr. ibid., pp. 44-56.

[500] I passi citati in F. Varela, *Whence perceptual meaning?*, cit., pp. 254-256.

[501] Id., *L'albero della conoscenza*, cit., p. 63.

[502] ibid., p. 70.

[503] ibid., p. 58; corsivo mio. Confrontato con la regressio ad infinitum, Varela non può far altro che esclamare: «All'inizio c'era solo il pianeta. A questo punto la vita deve essere cominciata!», in *Gentle bridges*, cit., pp. 119-120. Inutile dire che una perorazione *non* può essere una spiegazione.

[504] Ibid., pp. 52-53; corsivo mio.

[505] H. Maturana, *From being to doing*, cit., p. 101.

mondo e di noi stessi *non conservano i registri delle loro origini*»[506]. Naturalmente, il «meccanismo dell'autopoiesi»[507] è indifferente di fronte a qualsivoglia passato che non sia il proprio; deve anzi letteralmente prescindere da e negare ogni e qualunque genesi dei sistemi viventi da precondizioni ignote e differenti da se medesimo, perché in fin dei conti – all'opposto – è esso a rappresentare la fonte di tutto quello che si distingue nel mondo organico. Se infatti ammettesse l'esistenza di qualcosa *che precede* la sua nascita dovrebbe per forza di cose presupporre tanto delle circostanze in grado d'imporle dei vincoli quanto una determinata causa come fondamento della propria realtà. Il che non può essere, perché l'unità autopoietica è stata preventivamente definita come «l'unità originale» che si «produce continuamente da sola», «si mantiene con i suoi stessi mezzi», come un «sistema che, funzionando, produce tutta la sua fenomenologia». «Quello che è tipico degli esseri viventi – spiega conclusivamente Maturana – è il fatto che gli unici prodotti della loro organizzazione sono loro stessi, per cui non c'è separazione tra produttore e prodotto»[508].

D'altro canto, che questa non possa essere l'effettiva soluzione del problema affiora anche involontariamente dall'intenzionale linguaggio della descrizione che ci è stata presentata. Come ci è stato detto, infatti, la circolarità autopoietica, più che spiegare l'inizio della vita biologica, tanto la fa coincidere con una sua supposizione, quanto «necessariamente nasconde le sue origini» più autentiche, rivelando così d'un colpo solo sia la duplice fallacia in oggetto, sia le vere intenzioni della dimostrazione in questione, il cui primo fine non era tanto quello di rendere possibile la comprensione della nascita degli organismi quanto quello di occultare il problema e consegnarlo all'oblio dell'indicibile e del non più tematizzabile. Nella misura infatti in cui si rende non più problematizzabile la natura dell'autopoiesi – siccome ogni cosa da essa comincia, non ha più senso alcuno discuterla né chiamare in causa la sua esistenza: essa c'è e questo è tutto quanto v'è da sapere – le origini del suo processo di formazione debbono essere considerate «perse per sempre»[509] e quest'ultimo non potrà che «rimanerci incomprensibile»[510] in sæcula sæcolorum.

L'impressionante cooperazione convergente di tutte queste spiegazioni, come se la loro sinergia concettuale non bastasse, viene comunque rifinita e resa pressoché definitiva dalla constatazione del fatto che in tutti gli argomenti addotti a legittimazione dell'interpretazione in questione è insita la tendenza a ragionare in termini di logica fattuale, come se i sistemi viventi fossero semplicemente dati ed esistessero così come sono[511]. Questo essenziale complemento dell'intero discorso di Maturana, oltre ad emergere direttamente dall'interno della sua argomentazione, risulta altrettanto indispensabile al biologo cileno perché suo tramite ancora una volta tanto viene comunque potenzialmente spiegato (id est, liquidato) il problema dell'inizio della vita, quanto non v'è più bisogno alcuno di doverne immaginare una possibile origine, giacché l'unica ragione dell'esistenza delle macchine autopoietiche è precisamente la loro organizzazione, che è causa di se stessa e non necessita di nient'altro per potersi riprodurre. La lettura della realtà biologica tramite il principio di datità, in altri termini, in stretto e solidale concerto del resto con tutti gli altri, elimina per l'ennesima volta qualunque bisogno di doversi riferire a qualsivoglia esordio nella spiegazione del vivente, che in tal modo viene fatto combaciare puramente e semplicemente con la sua supposta natura. D'altro canto, si noti, una simile caratterizzazione degli organismi può persino difendere una rappresentazione evolutiva della loro esistenza – «i sistemi viventi sono sistemi storici»[512], spiega Maturana – a seguito del fatto che «ogni volta che uno stato deriva dalla modificazione di uno stato precedente, abbiamo un *fenomeno storico*»[513], criterio la cui esemplare chiarezza rispecchia fedelmente ancora una volta la circolarità autopoietica. Semplice no? Cosa si potrebbe chiedere di più ad una concezione che, nonostante l'apparente forma increata del suo oggetto, è capace di incorporare nella propria argomentazione persino il divenire di quest'ultimo e la sua trasformazione nel corso del tempo? Niente, naturalmente, eccetto forse il rispetto di quel rigoroso principio di coerenza da tutti invocato (ma da tutti ciclicamente violato) come cartina di tornasole delle descrizioni scientifiche[514].

Il fatto comunque è che l'intero discorso di Maturana, al pari della scienza tradizionale che avrebbe dovuto invece confutare, ha reso nulla e azzerato quel-

[506] Tutti i passi citati in id., *L'albero della conoscenza*, cit., pp. 192-195; corsivi miei.
[507] Ibid., p. 57.
[508] Tutti i passi citati ibid., pp. 53-62.
[509] F. Varela, *Whence perceptual meaning?*, cit., p. 253.
[510] id., *L'auto-organisation: de l'apparence au mécanisme*, nel volume a cura di P. Dumouchel, J.-P. Dupuy, *L'auto-organisation. De la physique au politique*, Seuil, Paris, 1983, p. 172.

[511] Cfr. ad es. id., *Macchine ed esseri viventi*, cit., p. 51: «considereremo l'esistenza stessa degli esseri viventi come la prova esistenziale dell'organizzazione autopoietica». Si veda ancora id., *L'albero della conoscenza*, cit., p. 60, p. 62: «La comparsa di unità autopoietiche sulla superficie della Terra costituisce una pietra miliare nella storia del nostro pianeta. Questo fatto deve essere ben compreso»; H. Maturana, *La realidad*, II, cit., pp. 231-232: «I sistemi viventi sono dati» e semplicemente «esistono».
[512] Id., *Autopoiesi e cognizione*, cit., p. 74.
[513] id., *L'albero della conoscenza*, cit., pp. 61-63.
[514] Cfr. F. Varela, *Invitation aux sciences cognitives*, cit., p. 24: «Un paradigma è l'insieme coerente delle idee scientifiche che corrispondono alla spiegazione di un dato corpus fenomenologico». Se ci si dovesse attenere strettamente a questo principio, se ne dovrebbe probabilmente concludere che un simile sistema di pensiero non è mai esistito.

la spiegazione delle origini biologiche degli esseri viventi tramite cui ci si voleva demarcare dall'altro paradigma. Paradossalmente, sia rispetto ai propri intenti sia rispetto al realismo classico e al pensiero ontologico, sviluppando la propria analisi delle cose l'autopoiesi ha in pratica condannato all'insignificanza concettuale il problema in oggetto, facendolo anzi letteralmente sparire dal davanti della scena e persino dal novero degli enti pensabili. Poiché non è possibile che le contraddizioni emergenti da questi esiti siano sfuggite ai due scienziati, deve ovviamente esserci qualcos'altro alle spalle della loro apparente indifferenza per tutti i rompicapo concettuali insiti nella loro argomentazione. Se non è credibile che non li abbiano visti, un'altra e più potente ragione deve averli spinti ad ignorare la loro presenza, che affiora in ogni caso prepotentemente dall'interno stesso degli argomenti addotti a sostegno della loro interpretazione. In effetti, dietro le quinte della sofisticata esposizione di Maturana e Varela agisce silenziosa (ma non meno insidiosa) la consapevolezza relativa alla fondamentale natura cognitiva di tutte le complesse distinzioni disegnate, la intrinseca e più profonda forma solo concettuale di tutte le sue sottili descrizioni del regno organico. Se fosse affiorata alla luce del sole la comune essenza congetturale tanto dei presupposti di partenza quanto delle singole categorie, ragione scientifica dominante e autopoiesi non avrebbero più potuto differenziarsi, né quest'ultima sarebbe più riuscita a difendere i molti distinguo introdotti nella sua lettura della realtà per legittimare la sua specificità e prendere le distanze così da tutti i rilievi critici che le venivano addebitati. Col crollo della sua "cintura protettiva" epistemologica sarebbe venuta meno d'altro canto ogni possibilità di poter ignorare le numerose impasse del suo paradigma di fondo, fatto che avrebbe a sua volta determinato il collasso dell'intera concezione. Una più dettagliata dimostrazione, testi alla mano, di questi esiti incombenti verrà data a tempo e luogo opportuni, ma è facile capire che se sin dall'inizio si concepisce l'organizzazione dei sistemi viventi come *una nostra assunzione*, ben difficilmente poi tutte le distinzioni costruite su e a partire da questo substrato potranno aspirare a svolgere le funzioni per le quali erano state pensate. La cosa era già del resto insita nell'enunciato principe del modello autopoietico, giacché se tutto quello che è detto è detto da un osservatore, anche ciò che statuisce l'autonomia e la specificità del vivente non potrà che rappresentare un ente della mente ed un oggetto di pensiero di un dato soggetto scientifico, inevitabilmente.

Di fatto, senza rendersi conto, a prima vista almeno, degli stridenti ed in ultima istanza insopportabili paradossi in cui s'infila la sua argomentazione, l'autopoiesi sostituisce alle «assunzioni a priori»[515] della conoscenza ontologica un

[515] Id., *Autopoiesi e cognizione*, cit., p. 26, p. 47; J. Hayward, F. Varela, *Gentle bridges*, cit., pp. 62-63.

altro set di postulati equivalenti, pretendendo poi con ciò di poter prendere le distanze dal vecchio paradigma ed instaurare nel contempo una nuova logica in grado di prenderne il posto nella guida della comunità scientifica odierna. Ovviamente, non poteva che accadere tutto il contrario, giacché anche il nuovo sistema di enunciati condivide con la teoria avversa una stessa identica natura e non può dunque in alcun modo aspirare a conseguire uno status diverso o privilegiato rispetto alla concezione alternativa. Se sono in essenza di pari livello razionale, con strutture concettuali equalmente sofisticate, la scelta tra le due non poteva che essere decisa da altri criteri: ad esempio dal modo in cui ciascuna legittima l'avalutatività del sapere e la sostanziale forma super partes – indipendente da alcunché – della conoscenza. Come vedremo più avanti, l'impresa concettuale ed epistemologica della scuola autopoietica, con la sua spinta enfasi ricorsiva, è forse comunque apparsa troppo radicale ed innovativa allo stesso establishment scientifico internazionale perché potesse essere incorporata senza traumi nella cultura dell'Occidente. In fin dei conti, la vecchia legittimazione insita nella conoscenza oggettiva, un paradigma collaudato da secoli di storia e sapientemente coltivato ancor oggi, sembrava funzionare ancora ottimamente e non v'era dunque alcuna impellente necessità di sostituirlo con una visione in ogni caso non esente anch'essa da rischi.

Come ormai dovrebbe essere evidente, il complesso sistema di categorie che ci è stato presentato, nonostante la diversità delle nozioni messe in gioco e poi intrecciate, possiede anche un suo denominatore comune che connette in modo trasversale le differenti idee e tesse la fitta trama dei loro sottili significati concettuali. Il loro catalogo è considerevole, per cui conviene forse darne un'immagine d'insieme più vivida in un quadro riassuntivo.

Il sistema d'idee dell'autopoiesi
* Le distinzioni dell'osservatore creano il mondo e sono a loro volta rette da decisioni senza fondamento
* Ogni dominio scientifico è privo di dimostrazione razionale[516]
* La libera scelta ci è data

[516] Cfr. ad es. ibid., p. 109: «L'uomo è un animale razionale che costruisce i suoi sistemi razionali come sono costruiti tutti i sistemi razionali, cioè, basati su verità accettate arbitrariamente (premesse)». Maturana, in fin dei conti, non fa altro che seguire la stessa scia della razionalità scientifica più autorevole (classica o quantistica). Cfr. a questo proposito M. Planck, *La conoscenza del mondo fisico*, Bollati Boringhieri, Torino, 1993, p. 10: «*La fisica, come ogni altra scienza, contiene un certo nucleo irrazionale di cui non ci si può liberare con una definizione senza privare l'indagine della sua vera forza motrice, e che tuttavia non può mai essere completamente chiarito*».

Il sistema d'idee dell'autopoiesi
* Le teorie scientifiche sono libere creazioni della mente:
1. A priori
2. A matter of fact
3. Out of nowhere
* Passion for explaining
* Dissolvimento delle origini e loro «necessario nascondimento»:
1. le distinzioni creano le proprietà del sistema
2. genesi spontanea del vivente
3. pensiero fattuale

Ciò che accomuna tanto la natura delle singole nozioni quanto le loro interdipendenti funzioni nel contesto della dimostrazione presa in esame è precisamente *la logica dell'identità* tramite cui si concepisce il loro carattere più intimo. Nel dominio cognitivo definito da tale logica – vale a dire, in pratica, entro il cuore argomentativo dell'autopoiesi – tutte le istanze prese in considerazione, ed il cui complesso dà forma alla concezione in questione, vengono presentate di fronte al lettore (ed in fin dei conti appaiono alla coscienza dei due biologi cileni) come se la loro natura collimasse di fatto con la loro esistenza e non fosse più necessario né discuterle né tanto meno scoprirne la fonte. Per questo tipo di razionalità, qualunque istituzione della realtà oppure qualunque sistema di conoscenza connotato da tali concetti non può che rappresentare un mondo privo di causa[517] in cui tutto combacia con se stesso e prende la forma che ha in ragione innanzitutto della propria autoidentità. Le diverse parti individuali di cui consta questo universo senza inizio alcuno non hanno naturalmente più bisogno di alcuna spiegazione preliminare, giacché ogni cosa al contrario viene spiegata a partire dal dominio che esse definiscono. Con ciò viene posto fine ad ogni ricerca delle origini, che diviene un'attività superflua e persino illogica, visto che i mattoni per costruire l'edificio del sapere sono già dati e lì a portata di

[517] Cfr. R. Nadeau, M. Kafatos, *The non-local universe*, cit., p. 113: «Poiché il riduzionismo esige che si spieghino le proprietà di un intero organismo in termini del comportamento delle sue parti a livello più essenziale, esso ci obbliga a concepire le proprietà emergenti come irrazionali e senza causa. Se tuttavia *assumiamo* che l'intero esiste all'interno delle parti, le proprietà emergenti a livello più alto possono esere viste come proprietà di un nuovo tutto che esiste in più complesse relazioni con la vita biologica» (corsivo mio). La logica circolare insita in questo ragionamento è evidente. Nella soluzione proposta dai due studiosi, si prendono comunque le mosse da presupposti discrezionali e da una identica congettura, a pari titolo dunque «irrazionali e senza causa» apparente, esattamente come nella concezione a prima vista alternativa e che si aveva l'intenzione invece di confutare.

mano. L'acquisizione di questi considerevoli risultati concettuali, per quanto problematici essi possano apparire ad un più attento esame critico, mette comunque in grado l'autopoiesi di passare ad un'altra fase del suo processo di sviluppo, mettendo in discussione questa volta addirittura il sancta sanctorum del pensiero biologico moderno.

5. La critica del darwinismo: ontogenesi contro evoluzione

Oggi è un fatto che la spiegazione del vivente formulata da Darwin nel 1859 col suo celebre volume[518], almeno nell'opinione della scuola autopoietica e di certe tendenze della fisica e della biologia contemporanee[519], non può più essere considerata soddisfacente. Secondo Varela, infatti, già all'inizio degli anni '80 la teoria dell'evoluzione attraversava «un periodo di messa in discussione di tutti i suoi postulati»[520] a causa dei loro evidenti contrasti con le più recenti acquisizioni delle scienze biologiche del tempo. In ragione sia della sua stretta dipendenza teorica dal paradigma meccanicistico classico (con cui è profondamente imparentato)[521] sia delle proprie convinzioni personali di scienziato dell'epoca Vittoriana[522], il pensiero di Darwin va oggi incontro ad «alcune revisioni» di non poco momento delle sue «arbitrarie assunzioni» di fondo[523], di quelle premesse concettuali, cioè, che costituiscono l'impalcatura portante della sua intera concezione della Natura ed in particolare del regno organico[524].

Nella concezione del grande naturalista inglese, secondo Varela, l'interpretazione dell'evoluzione naturale e delle diverse specie animali segue tutto sommato, nonostante la sua innovazione concettuale rispetto alla cultura dell'epoca, soprattutto con l'introduzione dell'idea di una «modification by de-

[518] C. Darwin, *The origins of species by means of natural selection*, The Modern Library, New York, 1993.

[519] Si vedano i volumi della Margulis, di Behe e di Denton, già citati.

[520] F. Varela, *L'auto-organisation: de l'apparence au mécanisme*, cit., p. 159.

[521] R. Nadeau, M. Kafatos, *The non-local universe*, cit., p. 103.

[522] Cfr. ibid., pp. 107-108; D. Ospovat, *The development of Darwin's theory. Natural history, natural theology, and natural selection, 1838-1859*, Cambridge University Press, Cambridge, 1995.

[523] Cfr. ibid., pp. 107-117; B. Goodwin, *Development as a robust natural process*, cit., p. 144; E. Laszlo, *Science and the Akashic field*, cit., pp. 85-86.

[524] Cfr. in particolare N. Eldredge, *Time frames. The rethinking of Darwinian evolution and the theory of punctuate equilibria*, Simon & Schuster, New York, 1985; Aa. Vv., *Lamarck's signature. How retrogenes are changing Darwin's natural selection paradigm*, Allen & Unwin, Sydney, 1998; M. Behe, *Darwin's black box. The biochemical challenge to evolution*, Touchstone Books, New York, 1998.

scent»[525], uno schema logico piuttosto semplice. In una popolazione di individui, ad esempio di uccelli, prende piede una determinata variazione fenotipica che può essere passata dai genitori alla prole instaurando così l'ereditarietà delle caratteristiche, causando in tal modo a sua volta il fiorire della diversità o speciazione. D'altro canto, la «variazione ereditabile» incorporata nelle nuove generazioni di discendenti è poi «soggetta a fattori ambientali» che la vaglieranno decidendo o meno della sua sopravvivenza e quindi del suo successo evolutivo. È il meccanismo della selezione naturale: «le pressioni ambientali selezionano naturalmente certi individui, creando la modificazione per discendenza [by descent]»[526].

Si noterà subito intanto l'errore insito nell'attribuire ai limiti imposti alle specie dal contesto la responsabilità di *creare* la variazione individuale (cosa impossibile, visto che il milieu interviene a posteriori, quando la trasformazione si è già realizzata). D'altra parte, il fatto che lo si replichi ci fa capire che dietro questo apparente malinteso deve esserci qualcosa di più di una semplice inesattezza, d'altro canto davvero poco credibile in scienziati così sofisticati e di questo calibro. Se il biologo cileno ripetutamente asserisce che «la modificazione per discendenza [by descent] è spiegata dalla selezione naturale», che continui cambiamenti significativi dell'ambiente «*saranno la causa* del fatto che alcune caratteristiche di una specie – o di intere specie – verranno preferite rispetto ad altre»[527], davvero non si può ingenuamente pensare di assistere ad una serie di refusi involontari, per così dire, della lettura di Darwin da parte di Varela. Come vedremo, altre sono le ragioni che rendono conto di queste anomalie.

Prescindiamo tuttavia per il momento da tutto ciò e assumiamo che le modificazioni, se vantaggiose, si accumulino in una data popolazione e producano nuovi fenotipi su cui in seguito agirà il setaccio ambientale. A questo punto, si sostiene, l'adattamento ai vincoli del mondo reale, alle pressioni provenienti dall'habitat delle differenti specie, diventa il criterio principale di spiegazione della proliferazione della vita: «la selezione naturale – afferma Varela, asserendo di riferire la profonda convinzione della maggior parte dei biologi – è l'effettivo meccanismo dell'evoluzione»[528]. L'originario modello darwiniano di spiegazione dell'evoluzione biologica, ovvero la specifica interpretazione che ne è stata data tanto dal costruttivismo quanto dalla scuola autopoietica, entrambe tendenti a

[525] F. Varela, *Gentle bridges*, cit., pp. 214-215.
[526] Tutti i passi citati ibid., pp. 215-216. Si veda anche R. Nadeau, M. Kafatos, *The non-local universe*, cit., pp. 107-109.
[527] I passi citati ibid., p. 217; corsivo mio.
[528] Ibid.

distinguersi dalla vulgata corrente[529], conoscerà un suo significativo sviluppo non appena all'inizio del Novecento e poi in seguito nel periodo postbellico la scoperta dei cromosomi e del DNA permetterà di comprendere quale processo si celi «dietro la variazione ereditaria», fatto che a sua volta renderà possibile la nascita di una più «coerente teoria dell'evoluzione». L'integrazione delle due concezioni, di genetica e biologia evolutiva, darà infatti vita a quella che è stata definita «la nuova sintesi» o «neo-darwinismo», in cui i due meccanismi basilari dei mutamenti fenotipici delle diverse specie verranno fusi in un'unica visione delle cose, potenzialmente in grado di generare una spiegazione dell'intero mondo vivente[530].

L'illusione che fosse possibile fornire una risposta convincente a tutti i problemi della biologia tramite detta «teoria di sintesi» o versione moderna del darwinismo[531] cominciò tuttavia a dissolversi non appena nel corso degli anni '80 le vennero rivolte alcune «obiezioni fondamentali» che finivano col contraddire quanto meno una parte rilevante dei suoi principali assunti. L'altruismo presente in certe specie, il mancato riscontro di un loro «progressivo adattamento» ai rispettivi e specifici ambienti, infine la constatazione del fatto che le trasformazioni degli esseri viventi, grazie alla complessa ed interdipendente struttura biochimica degli organismi, non sono spiegabili col loro semplice adattamento al milieu[532], hanno ormai spostato l'accento dell'interpretazione su altre cause. Come sostiene Varela, «oggi eminenti biologi evolutivi affermano che larga parte dei fattori chiave dell'evoluzione – e perciò i fattori più utili nella spiegazione della diversità della vita – sono fattori interni piuttosto che pressioni selettive esterne». Per questa ragione la teoria deve prendere in considerazione tanto i vincoli imposti da ambiente e selezione naturale, quanto «la interdipendenza genetica e embriologica»[533] che emerge[534] dall'interno stesso dell'organismo.

Allo stato delle cose, in effetti, il pensiero biologico attuale rivolge alla concezione neo-darwinista (e implicitamente anche a Darwin stesso) perlomeno due convergenti obiezioni di fondo. La prima concerne la funzione svolta dalla morfogenesi nel determinare la complessità delle diverse specie. Secondo questo nuovo paradigma concetuale, nella ricerca di una più soddisfacente spiegazione del vivente vale la pena di prendere in considerazione «una differente ipo-

[529] Cfr. ad es. ibid., p. 213.
[530] Tutti i passi citati ibid., pp. 218-220. Cfr. anche ibid., pp. 228-229.
[531] Cfr. E. Laszlo, *Science and the Akashic field*, cit., pp. 85-88.
[532] Cfr. F. Varela, *Gentle bridges*, cit., pp. 228-235; R. Nadeau, M. Kafatos, *The non-local universe*, cit., pp. 109-117; E. Laszlo, *Science and the Akashic field*, cit., pp. 85-90.
[533] I passi citati in F. Varela, *Gentle bridges*, cit., p. 234.
[534] Cfr. B. Goodwin, *Development as a robust natural process*, cit., pp. 144-146.

tesi» rispetto a quella, classica, fondata sul successivo accumularsi di piccole variazioni casuali e selezione naturale. Quello che infatti si vede all'opera nell'evoluzione è probabilmente «il risultato di una dinamica generativa dei cicli di vita organica che naturalmente include l'ereditarietà». Da questo punto di vista, «nel contesto di un ordine di scala più grande stabilito anteriormente, la complessità [delle specie] emerge progressivamente nello sviluppo di dettagli sempre più fini durante la morfogenesi», attraverso «una sequenza di biforcazioni dovute a rotture di simmetria che generano la complessità dell'organismo nel corso dello sviluppo»[535].

La seconda, invece, complementare del resto alla precedente, si riferisce alla «rivoluzione» che si sarebbe realizzata nell'ambito delle scienze della vita nell'ultimo trentennio, in particolare nello studio dei microrganismi. Nel microcosmo dei batteri le regole che spiegano l'affiorare di più complesse forme di vita sono «connessioni di rete e simbiosi», circostanze che permettono di chiarire perché i procarioti abbiano trasformato il volto della Terra e ne abbiano colonizzato le diverse regioni. In primo luogo, il fatto che l'intero mondo dei batteri abbia accesso ad un singolo pool genetico mette a disposizione di tali microrganismi un «meccanismo adattivo» che abbrevia drasticamente il tempo delle trasformazioni indispensabili all'organismo per accomodarsi entro eventuali cambiamenti delle condizioni ambientali, realizzando in pochi anni e su scala planetaria degli adattamenti che le sole mutazioni aleatorie non avrebbero potuto istituire[536]. In secondo luogo, se la «rete globale di scambi»[537] del microcosmo consente agli organismi in questione successi evolutivi estremamente rapidi, d'altra parte «le alleanze simbiotiche» che hanno preso forma nelle loro interazioni hanno a loro volta creato delle «straordiarie alleanze» biologiche (e.g., tra mitocondri e resto della cellula) dalle quali sono poi emerse delle nuove proprietà dell'intero organismo ed una sua nuova organizzazione, un intero nuovo ordine del regno vivente[538], fatto che renderebbe la complessità del mondo organico l'effetto di ben altri fattori, sostanzialmente interni agli organismi, rispetto a quelli immaginati originariamente dal naturalista inglese.

Se le cose stanno nel modo descritto, diventano allora evidenti le ragioni dell'attuale, relativo declino della concezione di Darwin, che sarebbe oggi diffu-

[535] Tutti i passi citati ibid., pp. 145-146. Si veda inoltre ibid., p. 146: «L'argomento basilare è che l'ordine e la regolarità morfologica rivelati dall'evoluzione emergono dalla fondamentale dinamica generativa dell'organismo, che è un universale biologico». Per le «spontanee rotture di simmetria» cfr. L. V. Beloussov, *Generation of morphological patterns*, cit., pp. 149-155.
[536] Tutti i passi citati in R. Nadeau, M. Kafatos, *The non-local universe*, cit., pp. 109-110.
[537] Ibid., p. 111.
[538] Cfr. ibid., pp. 111-117.

sa molto meno di un tempo tra i biologi[539]. In effetti, alla luce degli argomenti degli studi più recenti l'idea che «mutazioni casuali e selezione naturale» possano rappresentare «i meccanismi basilari dell'evoluzione»[540] non può più essere difesa, tante e tali sono le prove che paiono dimostrare il contrario. Secondo Maturana, poi, a seguito di tutti i rilievi suesposti, l'intero affresco concettuale del neo-darwinismo vede revocate in dubbio le sue fondamenta, soprattutto se lo si identifica con la seguente sintesi:

> «Ci sembra che la moderna teoria dell'evoluzione, implicitamente o esplicitamente, ammetta come validi i seguenti presupposti e nozioni che delimitano e specificano quello che si può sostenere nel suo ambito: a) che l'ambiente preesiste all'essere vivente che lo occupa, benché non sempre si pensi la stessa cosa rispetto alla sua nicchia; b) che l'adattamento è una variabile, di modo che ha senso parlare di organismi più o meno adattati così come di processi e strategie di adattamento; c) che il processo evolutivo è un processo di variazione genetica, che la unità evolutiva è la popolazione e che per questo motivo la trasformazione evolutiva avviene come mutamento nella composizione genetica delle popolazioni; d) che ogni cambiamento per potersi produrre richiede l'applicazione di una forza, e che nel processo dell'evoluzione biologica tale forza è costituita da una pressione selettiva, che attraverso la forma della competizione conduce continuamente alla sopravvivenza del più adatto. Secondo questa prospettiva concettuale, la sopravvivenza differenziale degli esseri viventi, o selezione naturale, è il meccanismo che genera il cambiamento e non il risultato di un altro processo biologico più fondamentale»[541].

All'inverso di quello che qui si sostiene, e nonostante si riconosca «la gran coerenza e capacità esplicativa»[542] dell'argomentazione in questione, ad avviso dello scienziato cileno ritenere oggi la selezione naturale «il meccanismo che genera il cambiamento evolutivo» significa soltanto incorrere in «un errore concettuale»[543] di prima grandezza (tra l'altro non emendabile), giacché la selezione naturale è di fatto «un risultato e non un meccanismo generativo» di diversità[544], e non può dunque essegli attribuito alcuno status privilegiato nella spiegazione del vivente. Altre e ben differenti sono le categorie che è indispensabile far entrare in gioco per poter comprendere in maniera convincente l'intima natura e

[539] Cfr. ibid., p. 116.
[540] I passi citati in E. Laszlo, *Science and the Akashic field*, cit., pp. 85-86.
[541] H. Maturana, *La realidad*, I, cit., p. 106.
[542] ibid.
[543] I passi citati ibid., pp. 134-136.
[544] Ibid., p. 152.

dinamica del mondo organico. Tuttavia, prima di presentarle nell'ordine e col significato che è stato loro attribuito, conviene osservare subito che il discorso apparentemente alternativo delle tendenze prese in esame, *tutte interne del resto – si noti – al pensiero scientifico odierno*, va incontro ad una serie di vere e proprie omissioni concettuali, e tutte di non poco momento, che in definitiva amputano drasticamente l'oggetto sotto analisi di tutti i suoi aspetti problematici più importanti e per molti versi persino dirimenti. Ciò è certamente comprensibile per dimostrazioni interessate ad evitare rompicapo cruciali, ma ingiustificabile al massimo grado ed in definitiva inammissibile per teorie in linea di principio finalizzate – in ragione, prima di tutto, della loro intrinseca natura scientifica – ad una interpretazione razionale delle cose. Se tuttavia si incorre in simili travisamenti della realtà vi debbono essere ovviamente delle ragioni più profonde in grado di spiegare tali attitudini, contrarie oltretutto allo, ed in aperta violazione dello, stesso spirito critico della scienza.

Se si prescinde momentaneamente dal consueto e soprattutto calcolato disinteresse, more solito, per la questione delle origini, si è visto intanto che tutte le scuole prima discusse chiudono completamente gli occhi di fronte alla natura altamente problematica delle proprietà emergenti che svolgono funzioni di regolazione entro la vita organica, che in buona sostanza tanto vengono trattate come delle caratteristiche esistenti *di fatto e già date*, senza offrire alcuna spiegazione preventiva, per quanto magari ipotetica e congetturale, della probabile fonte da cui necessariamente debbono nascere, quanto sono apertamente e paradossalmente presentate come delle *assunzioni* dell'osservatore che gli permettono di tematizzare una differente interpretazione del mondo vivente, distinta da quella tradizionale (alla Darwin o secondo i canoni della «sintesi moderna»)[545]. Che poi l'esistenza del substrato da cui quelle caratteristiche dovrebbero affiorare «non possa essere scoperto tramite l'osservazione»[546] diretta dell'organismo, non rappresenta in fondo cosa di cui ci si debba stupire, vista la sua natura essenzialmente cognitiva ed il carattere integralmente concettuale delle sue funzioni. Il suo status sostanzialmente e costitutivamente inosservabile, anzi, è precisamente ciò che consente ai punti di vista in discussione di poter sostenere il carattere fattuale delle succitate «proprietà regolative emergenti»[547]. Di qui il suo aspetto assolutamente indispensabile per l'argomentazione in oggetto.

D'altro canto, la critica del neo-darwinismo ha accuratamente evitato anche qualsivoglia discussione del rapporto genotipo-fenotipo, evidentemente giudicando non degna d'interesse la spiegazione di come possa il determinismo genetico degli organismi ammettere tanto la ciclica variazione del proprio codice bio-chimico, dato per immutabile da tutta la biologia e dall'intero pensiero scientifico in definitiva, quanto la sua trasformazione periodica attraverso la casualità e i processi aleatori che sono supposti governare l'evoluzione delle diverse specie. Come possa l'ordine per eccellenza del mondo biologico generare il proprio contrario, il cambiamento di un testo molecolare in linea di principio invariante, e farlo persino mediante una dinamica determinata da fenomeni erratici, accidentali e contingenti, è cosa che deve essere spontaneamente sembrata a tutti quanti inspiegabile e in definitiva troppo irrazionale per poter essere seriamente presa in considerazione e sottoposta a più attento scrutinio. Molto meglio e molto più semplice ometterne l'esistenza e considerare irrilevante il problema, punto di vista la cui apoteosi è senza dubbio rappresentata dalla convinzione che non vi fosse addirittura alcun bisogno financo di immaginarlo. La stessa linea di pensiero è stata del resto seguita anche nel caso del «principio generativo sotteso all'ordine e alla regolarità del regno biologico», giacché anche la «plausibile congettura» dei processi morfogenetici – il «fondamento strutturale» che avrebbe dovuto rappresentare «la fonte generativa dell'ordine biologico»[548] – responsabili della complessità degli organismi è stata subito espunta dal novero degli oggetti di cui fosse necessario spiegare la causa, come se una volta innescata la dinamica in questione potesse facilmente ignorare i propri inizi e farne definitivamente a meno nella spiegazione della propria esistenza. Poiché la si è subito concepita come «uno straordinario processo naturale» di «auto-organizzazione» che si realizza in maniera «spontanea»[549], la morfogenesi non ha più avuto bisogno alcuno di render conto della sua eventuale provenienza da determinate cause, cancellando così anch'essa d'un colpo solo la necessità di dover far ricorso ad una rigorosa dimostrazione della propria originaria nascita, circostanza che tanto l'esime dal dover studiare le proprie scaturigini biologiche (enunciando nel contempo il proprio status naturale), quanto la libera una volta per tutte dall'obbligo di dover ammettere la propria realtà concettuale, il proprio essere un ente di ragione dell'osservatore.

Nonostante questo fitto reticolo di rompicapo irrisolti e irrisolvibili fino a quando si rimane all'interno della concezione descritta, ed anzi grazie alla loro natura estremamente funzionale al suo disegno egemonico nell'ambito dell'epistemologia contemporanea, il paradigma autopoietico presume di poter sostituire all'interpretazione convenzionale dell'evoluzione un intero set alternativo di concetti, in maniera da aggirare le molte impasse in cui finiva con

[545] Cfr. R. Nadeau, M. Kafatos, *The non-local universe*, cit., pp. 112-115, pp. 118-121.
[546] Ibid., p. 120.
[547] ibid., p. 113.

[548] Tutti i passi citati in B. Goodwin, *Development as a robust natural process*, cit., p. 144.
[549] I passi citati in L. V. Beloussov, *Generation of morphological patterns*, cit., p. 150, pp. 152-155.

l'infilarsi l'argomentazione neo-darwinista. La prima novità che Maturana propone d'introdurre nella descrizione biologica del vivente, al fine di sostituire la vecchia impalcatura concettuale con categorie diverse e più innovative, è precisamente la nozione di ontogenesi, un'idea che permette al biologo cileno di stabilire una sua prima demarcazione dall'usuale significato attribuito ai processi di evoluzione delle specie. Di fatto, i fenomeni denotati dai due concetti, da ontogenesi ed evoluzione, «sono assolutamente diversi tra loro»[550] e non debbono essere confusi. Se lo si facesse, infatti, si perderebbe inevitabilmente la loro distinzione ed in tal modo risulterebbe impossibile capire quale effettivo rapporto si stabilisca tra le due istanze. Per questo è necessario chiarire bene i loro differenti contenuti e le diverse spiegazioni del regno organico a cui mettono capo. Ovviamente, a sfondo concettuale anniabbracciante di tutta la dimostrazione che ora vedremo sta la fondamentale convinzione che tutti i fatti biologici e gli eventi del mondo reale «dipendano dall'autopoiesi dei sistemi viventi»[551], un principio epistemologico dominante, questo, dell'intero paradigma in discussione che dovrà essere tenuto presente per poter comprendere appieno la complessa e sottile (financo labirintica, more solito) spiegazione di Maturana.

In primo luogo, si sostiene, bisogna comprendere che cosa è precisamente «un fenomeno storico»: «è un processo di trasformazione in cui ognuno degli stati in successione di un sistema che cambia risulta dal modificarsi di uno stato precedente in una trasformazione causale, e non *ex novo* come fatto indipendente». Da questo punto di vista, il concetto di storia può essere usato in due modi molto diversi, che conducono a differenti descrizioni dell'oggetto sotto esame. Lo si può infatti utilizzare «sia per intendere gli antecedenti di un determinato fenomeno come la successione di fatti che gli danno origine, sia per caratterizzarlo come processo»[552] che si sviluppa sotto gli occhi dell'osservatore e dunque in una dimensione temporale attuale. D'altro canto, se è vero come è vero (perlomeno per Maturana) che ogni spiegazione di qualcosa *«è sempre data nel presente* in quanto riformulazione del fenomeno da spiegare nel dominio delle interazioni dei suoi componenti (o di elementi isomorfi)»[553], ne consegue per forza di cose che «la storia di un fenomeno, intesa come la descrizione dei suoi antecedenti, non può contribuire a spiegarlo, poiché questi non sono componenti del fenomeno che precedono o che generano»[554]. Se per la grande letteratura e gli storici di professione molto spesso «the past is a foreign country»[555], per la biologia evidentemente questo continente è una sorta di Atlantide del tempo che non può esistere sulle carte geografiche. Ciò perché il passato non entra nella costituzione degli organismi e non svolge alcuna funzione al loro interno. In altre parole, come sappiamo, gli avvenimenti pregressi e originari non fanno parte dell'organizzazione dei sistemi viventi[556]. All'inverso di quanto si potrebbe a prima vista credere, è necessario allora comprendere che «la storia, intesa come fenomeno, va spiegata nel presente come una rete causale di eventi concatenati sequenzialmente, in cui ogni evento è uno stato in questa rete che viene generato tramite la trasformazione di uno stato precedente». Ecco per quale ragione fondamentale «il concetto di storia, *anche se non serve a spiegare nessun fenomeno*, può permettere ad un osservatore di spiegare l'origine di un fenomeno come stato di una rete (storica) causale»[557], circostanza del resto resa possibile dal fatto che «l'osservatore ha un accesso osservazionale (o descrittivo) indipendente ai differenti stati del processo storico»[558].

Date queste premesse è adesso possibile per Maturana precisare cosa si debba e si possa intendere col concetto di evoluzione nel suo specifico conio autopoietico: «L'evoluzione biologica è un fenomeno storico, e come tale va spiegata nel presente riformulandola come una rete storica che si costituisce tramite le interazioni causali di eventi biologici collegati o indipendenti»[559]. Se con tale peculiare accezione del temine evoluzione spieghiamo «ciò che è avvenuto nel corso della storia delle trasformazioni dei sistemi viventi sul pianeta», con questo non si vuol dire che per capirne il senso ci si debba obbligatoriamente riferire ad un qualche motore cronologico responsabile del cambiamento e dell'affiorare delle novità fenotipiche. Tutto il contrario: l'evoluzione in quanto processo «è la storia delle trasformazioni nella realizzazione di un'organizzazione invariante che si incarna in unità indipendenti [the realization of an invariant organization embodied in independent unities] e generate sequenzialmente mediante fasi riproduttive [reproductive steps], nelle quali la particolare realiz-

[550] H. Maturana, F. Varela, *Macchine ed esseri viventi*, cit., p. 62.

[551] ibid., p. 61. Si vedano inoltre id., *Autopoiesis and cognition. The realization of the living*, Reidel, Dordrecht, 1980, p. 103; id., *De maquinas y seres vivos*, cit., p. 96; id., *L'albero della conoscenza*, cit., p. 57.

[552] I passi citati in id., *Macchine ed esseri viventi*, cit., p. 60.

[553] id., *Autopoiesis and cognition*, cit., p. 102. Traduco in maniera diversa ogni volta che la versione italiana non mi sembra soddisfacente o quando questa, invece di favorire la comprensione delle cose, la ostacola o la rende complicata e persino la fuorvia, portando il lettore fuori pista.

[554] Id., *Macchine ed esseri viventi*, cit., p. 60.

[555] I. Kershaw, *Making friends with Hitler. Lord Londonderry and Britain's road to war*, Penguin, London, 2004, p. XIV, p. 353.

[556] Cfr. H. Maturana, F. Varela, *Macchine ed esseri viventi*, cit., p. 86: «la storia non è un componente dell'organizzazione biologica» e in un organismo «il tempo non è un componente della sua organizzazione».

[557] I passi citati ibid., p. 60; corsivo mio.

[558] Id., *Autopoiesis and cognition*, cit., p. 103.

[559] id., *Macchine ed esseri viventi*, cit., p. 61.

zazione strutturale di ciascuna unità emerge in quanto modificazione della precedente che così costituisce il suo antecedente storico e sequenziale»[560]. Senza questa particolare relazione tra i due livelli del vivente, tra le due parti fondamentali e complementari dell'organismo, non vi potrebbe essere alcun cambiamento di alcunché, né tanto meno alcun ciclo naturale di sviluppo delle specie che possa includere al suo interno il continuo mutamento dei sistemi viventi. Così ci viene spiegata la cosa: «L'evoluzione richiede, per la sua esistenza, riproduzione sequenziale e cambiamento ad ogni tappa riproduttiva: senza riproduzione sequenziale – processo riproduttivo in cui la realizzazione strutturale di ogni unità di una serie costituisce l'antecedente per la realizzazione strutturale dell'unità successiva – non c'è storia; e senza cambiamento in ogni tappa riproduttiva della serie non c'è evoluzione»[561].

Come dovrebbe essere evidente, l'elemento centrale (e a fini di comprensione di questo complesso discorso assolutamente di rilievo) in questo divenire è precisamente il rapporto che si stabilisce tra «organizzazione invariante» e unità viventi o singoli organismi in cui questa si «incorpora» o che la materializzano. I cambiamenti strutturali che queste ultime subiscono infatti, ribadisce Maturana, «risultano necessariamente nella produzione di una rete storica nella quale le unità prodotte successivamente materializzano un'organizzazione invariante in una struttura mutante [changing structure] dato che ciascuna unità ha origine come una modificazione di quella precedente»[562]. È questo *processo di realizzazione* dell'organizzazione biologica in una struttura individuale che cambia continuamente a spiegare dunque perché sia possibile e indispensabile distinguere tra evoluzione e autopoiesi e tra evoluzione e storia dei singoli individui. Prima di tutto, perché «abbia luogo l'evoluzione come storia del cambiamento della realizzazione di una organizzazione invariante materializzata in unità successivamente generate, la riproduzione deve permettere un cambiamento strutturale nelle unità riprodotte sequenzialemente»[563]. Da questo punto di vista, si capisce subito per quale ragione l'evoluzione degli organismi dipenda dalla loro autopoiesi (si ricordi infatti che il loro «processo riproduttivo è subordinato all'organizzazione delle unità riprodotte»): «la riproduzione sequenziale con la possibilità di cambiamento in ogni passo riproduttivo, conduce necessariamente all'evoluzione, e in particolare, nei sistemi autopoietici l'evoluzione *è una conseguenza* dell'auto-riproduzione». Questa è ancora una volta la spiegazione che ci viene data di questa specifica relazione: «Nell'evoluzione, come processo di

[560] id., *Autopoiesis and cognition*, cit., p. 103.
[561] ibid.
[562] id., *Autopoiesi e cognizione*, cit., p. 162.
[563] ibid., p. 163.

cambiamento storico, vi è una successione di identità generate mediante la riproduzione sequenziale che costituiscono una rete storica, e ciò che cambia (evolve), la configurazione di realizzazione delle unità generate successivamente, esiste in un dominio diverso dalle unità che lo materializzano»[564].

In sostanza, le diverse unità viventi singole costituiscono ciò che genera *una storia individuale* dei differenti fenotipi, mentre l'«organizzazione invariante» rappresenta ciò che *si evolve* attraverso la mediazione dei particolari modi «in cui è realizzata l'autopoiesi» nel corso del tempo e nell'ambito dello spazio fisico tipico dei diversi organismi. Benché siano entrambi fenomeni *storici*, i due fatti non sono per niente identici, sia perché l'organizzazione, come ci è stato chiarito, «esiste in un dominio diverso dalle unità che la materializzano», sia perché comunque il «cambiamento strutturale» delle unità non può modificare la loro autopoiesi (di cui rappresenta in definitiva un'espressione), che anzi si serve di queste variazioni per darsi forme fenotipiche sempre diverse. Materializzazione dell'organizzazione e trasformazione della struttura vanno di pari passo, ma non coincidono: «Entrambe subiscono trasformazioni storiche che, sebbene accoppiate, non sono equivalenti»[565].

In sintesi, allora, si puo dire che, in primo luogo, l'evoluzione discende ed è subordinata all'autopoiesi dei sistemi viventi. In secondo luogo, che la evoluzione di questi ultimi si differenzia dalla storia dei singoli organismi nella misura in cui i cambiamente strutturali subiti da questi ultimi tanto materializzano la loro organizzazione, quanto contemporaneamente realizzano la storia individuale di ciascuno di essi e così mediano la natura invariante dell'autopoiesi. Questa, in definitiva, è la vera e più profonda fonte dell'evoluzione perché l'intero regno del vivente si modifica storicamente mediante la struttura degli organismi e contemporaneamente le trasformazioni di quest'ultima realizzano o esprimono il carattere universale[566] dell'organizzazione. In altre parole, tramite la natura variabile della struttura, che consente alle diverse unità di modificarsi in continuazione, l'autopoiesi si pone all'origine dell'evoluzione del vivente ed in tal modo – d'un colpo solo, si noti – tanto si demarca da questa come la sua causa, quanto rende distinte le differenti storie individuali dei diversi organismi dalla loro stessa evoluzione. Attraverso i ciclici mutamenti dei singoli fenotipi l'organizzazione, in altri termini, realizza o materializza se stessa, generando così indirettamente il proprio cambiamento. Se mediante la struttura l'organizzazione media gli input ambientali e quindi la storia delle singole unità, del pari suo tramite essa in un certo senso si evolve, sia cambiando periodicamente la

[564] Tutti i passi citati ibid., p. 162; corsivo mio.
[565] Tutti i passi citati ibid., pp. 164-165.
[566] È lo stesso Maturana ad usare questa definzione: cfr. il suo *La realidad*, I, cit., p. 7.

forma della propria materializzazione, sia vincolando (subordinando, secondo la formula usata in precedenza) tale evoluzione alla conservazione dell'identià dei diversi organismi. Se infatti è vero che «l'introduzione di perturbazioni modificano irreversibilmente il modo in cui è realizzata l'autopoiesi»[567], del pari è certo che «l'evoluzione ha luogo solo se l'adattamento è conservato dalle unità che materializzano l'organizzazione invariante della genealogia in evoluzione»[568]. Difatti, ci viene spiegato ancora una volta, «ogni trasformazione strutturale che un sistema vivente può subire mantenendo la sua identità deve aver luogo in una maniera determinata e subordinata alla sua autopoiesi»[569]. Da questo punto di vista, ha ben poco senso parlare di adattamento al milieu e di selezione delle specie naturali, giacché nel contesto delle unità autopoietiche se qualche sistema si «è realizzato è necessariamente adattato nel dominio nel quale è realizzato»[570]. Oltretutto, precisa Maturana, «in queste circostanze la parola selezione sintetizza la conoscenza che l'osservatore ha di ciò che avviene in ogni ontogenesi»[571] e non un qualche fenomeno distinto dalle sue descrizioni. Ecco perché, in ultima analisi e a seguito di tutti i distinguo prima illustrati, «l'ontogenesi e l'evoluzione sono fenomeni completamente diversi»[572].

In fin dei conti, nella «storia individuale» dei diversi organismi «le trasformazioni sequenziali in una unità [hanno luogo] senza cambiamento di identità»: come viene detto, infatti, «nell'ontogenesi, come storia della trasformazione di un'unità, l'identità dell'unità, in qualsiasi spazio possa esistere, non è mai interrotta»[573], giacché in caso contrario questa andrebbe incontro alla sua disintegrazione. D'altra parte, per distinguersi dalla tradizionale enfasi portata dall'interpretazione darwiniana sulla natura e la funzione della specie[574], in cui «ciò che evolve è quest'ultima e gli individui nella loro esistenza storica sono subordinati a questa evoluzione»[575] – spiegazione che d'altro canto tratta «la specie come la fonte di tutto l'ordine biologico, mostrando che la specie evolve mentre gli individui sono componenti transitori la cui organizzazione è subordinata alla sua fenomenologia storica»[576] –, l'ontogenesi delle singole unità deve attribuire agli individui di una data popolazione una importanza particolare. Se infatti «una

[567] id., *Autopoiesi e cognizione*, cit., p. 165.
[568] ibid., p. 163
[569] ibid., p. 171.
[570] ibid., p. 163.
[571] id., *L'albero della conoscenza*, cit., p. 93.
[572] id., *Autopoiesi e cognizione*, cit., p. 162.
[573] Tutti i passi citati ibid., pp. 161-162.
[574] Cfr. ibid., p. 176.
[575] ibid., p. 165.
[576] ibid., p. 175.

specie è una popolazione o una collezione di popolazioni di individui interconnessi riproduttivamente che sono così nodi in una rete storica», nondimeno detta specie «esiste come unità solo nel dominio storico, mentre gli individui che costituiscono i nodi della rete storica esistono nello spazio fisico»[577].

A rigor di termini, spiega conclusivamente Maturana, «una rete storica è definita da ciascuno e da ognuno degli individui che costituiscono i suoi nodi, ma è in qualsiasi momento rappresentata storicamente dalla specie come collezione di tutti i nodi della rete esistenti simultaneamente; di fatto, allora, una specie non evolve, perché come unità nel dominio storico ha solo una storia di mutamento. Ciò che evolve è una configurazione di realizzazione autopoietica materializzata in molte variazioni particolari in una collezione di individui transitori che insieme definiscono una rete storica riproduttiva. Così gli individui, sebbene transitori, sono indispensabili, perché costituiscono una condizione necessaria per l'esistenza della rete storica che definiscono». Da questo punto di vista, bisogna dire che «la specie è solo un'entità astratta nel presente, e sebbene rappresenti un fenomeno storico non costituisce un fattore generativo nella fenomenologia dell'evoluzione, bensì è il suo risultato»[578]. Del resto, queste conclusioni erano implicite in quella che è stata definita «la chiave per capire la fenomenologia biologica»: «l'organizzazione dell'individuo»[579]. A differenza della convinzione darwiniana in cui sembrava che «il ruolo dell'individuo fosse [quello] di contribuire alla perpetuazione della specie», nella descrizione autopoietica del vivente tutti gli argomenti del passato non sono ormai più validi per legittimare la subordinazione del singolo organismo alla specie. Tutto il contrario, semmai: «la fenomenologia biologica è determinata dalla fenomenologia degli individui, e senza individui non vi è alcuna fenomenologia biologica»[580].

Una volta messa dunque in discussione la concezione darwiniana, con la sua enfasi sulla specie, la selezione naturale e la fitness dei sistemi viventi[581], nozioni ormai sostituite da autopoiesi, evoluzione come processo indotto dall'autoriproduzione ed enunciati dell'osservatore, l'ontogenesi degli organismi, la storia del cambiamento strutturale di una unità biologica che si realizza senza che

[577] I passi citati ibid., p. 165.
[578] Tutti i passi citati ibid., pp. 165-166.
[579] Ibid., p. 175.
[580] ibid., p. 177. Così, nella stessa pagina, si conclude il passo citato: «L'organizzazione dell'individuo è autopoietica e in ciò sta tutto il suo significato: diventa definita attraverso il suo esistere, e il suo esistere è autopoietico. Così, la biologia non può essere più usata per giustificare la trascurabilità degli individui rispetto alla specie, società o umanità, sotto la pretesa che il suo ruolo è di perpetuarli. Biologicamente gli individui non sono trascurabili».
[581] Cfr. ibid., pp. 176-178.

quest'ultima perda la sua «organizzazione invariante», diventa adesso il concetto di riferimento per spiegare il mutamento dell'unità in questione sia in quanto innescato (vale a dire, né determinato né istruito) dagli input provenienti dal contesto naturale in cui si trova sia come risultato del meccanismo che essa incorpora. Come ci viene spiegato, infatti, «l'unità cellulare vede e classifica in ogni istante le sue continue interazioni con l'ambiente in rapporto con la sua struttura, struttura che a sua volta è in continuo cambiamento a causa della sua dinamica interna»[582].

L'esito di questa doppia relazione, dell'organismo con i propri stati interni e col suo milieu, non potrà che dare vita ad interazioni ricorrenti tra le due istanze e mettere così capo a perturbazioni reciproche[583]: «Il risultato sarà una storia di mutui cambiamenti strutturali concordanti finché non si disintegreranno: ci sarà cioè *accoppiamento strutturale*» tra i due domini, circostanza che diventa adesso la «condizione d'esistenza»[584] dei diversi sistemi biologici. Da questo punto di vista, «ogni variazione ontogenetica deriva da un modo distinto di stare nel mondo in cui si verifica, perché è la struttura dell'unità che determina sia il suo modo di interagire nell'ambiente sia la configurazione del suo mondo». D'altro canto, bisogna sempre tenere presente il fatto che tali unità «possiedono una *chiusura operativa* nella loro organizzazione: la loro identità è specificata da una rete di processi dinamici i cui effetti non escono da tale rete»[585].

Quando dunque gli osservatori studiano il rapporto che si stabilisce tra l'organismo e il suo medium «vedranno necessariamente che fra la struttura dell'ambiente e quella dell'unità c'è compatibilità e commensurabilità. Finché esisterà questa compatibilità, ambiente e unità si comporteranno come sorgenti reciproche di perturbazioni e innescheranno reciproci cambiamenti di stato, processo continuo che abbiamo indicato con il nome di *accoppiamento strutturale*»[586]. Fino a quando si realizza la conservazione dell'autopoiesi individuale, le unità viventi e il loro contorno tanto si comporteranno come sistemi operazionalmente indipendenti quanto subiranno entrambi delle trasformazioni indotte dal loro legame. In questo contesto, «l'adattamento di una unità ad un ambiente – spiega Maturana – è una conseguenza necessaria dell'accoppiamento strutturale di tale unità con il suo ambiente». Da questo punto di vista, «la modificazione strutturale ontogenetica di un essere vivente in un ambiente sarà sempre una deriva strutturale congruente tra l'essere vivente e l'ambiente»[587].

[582] I passi citati in id., *L'albero della conoscenza*, cit., p. 73.
[583] Cfr. ibid., pp. 87-90.
[584] I passi citati ibid., pp. 74-75.
[585] I passi citati ibid., pp. 84-85.
[586] Ibid., pp. 89-90.

Se si guardano le cose da questo angolo visuale, è chiaro che l'intero albero dell'evoluzione organica assume un ben differente aspettto. Nella misura in cui infatti l'ontogenesi implica l'accoppiamento strutturale (fatto che a sua volta incorpora: organizzazione invariante, adattamento e selezione) e quest'ultimo a sua volta implica la deriva naturale delle specie, l'intera dinamica biologica degli organismi prende la forma di una progressiva diversificazione e ramificazione fenotipica affidata e regolata dall'incontro, in parte contingente[588], tra le diverse nicchie ecologiche dell'ambiente e gli esseri viventi che le abitano[589]. In questo divenire complesso, in cui ontogenesi e filogenesi di lineee riproduttive diverse s'intrecciano «in una gigantesca rete storica»[590], il processo di sviluppo della vita sulla Terra è meglio raffigurabile, nell'opinione di Maturana, come «una barca alla deriva»[591] in balia del vento e delle correnti marine:

> «L'ontogenesi di un sistema vivente, e cioè la storia dei cambiamenti strutturali in cui conserva l'organizzazione e l'adattamento, è la sua deriva strutturale ontogenetica. Tutto ciò che vale per il percorso di una barca alla deriva si applica quindi al percorso seguito dai cambiamenti strutturali che si attuano nell'ontogenesi di un sistema vivente e al percorso seguito da un sistema vivente nei suoi spostamenti nel medium durante la sua ontogenesi. In termini generali, una deriva è il percorso dei cambiamenti strutturali di un sistema strutturalmente determinato, percorso generato attimo per attimo nelle interazioni del sistema con un altro sistema indipendente, mentre restano invariate la sua relazione di corrispondenza (adattamento) con quest'altro sistema (medium) e la sua organizzazione (identità di classe). In base a ciò, la storia individuale di un sistema vivente, come storia dei continui cambiamenti strutturali innescati in esso dalle sue interazioni ricorrenti con il medium come entità indipendente, che dura finché sono conservati la sua organizzazione e il suo adattamento, si presenta come una deriva strutturale. Allo stesso modo, dal momento che il corso degli spostamenti di un sistema vivente è generato attimo per attimo per effetto delle sue interazioni con il medium come se fosse un'entità indipendente, mentre adattamento e organizzazione sono conservati, anche gli spostamenti che un sistema vivente

[587] Tutti i passi citati ibid., pp. 91-92.
[588] Cfr. H. Maturana, *La realidad*, I, cit., p. 110.
[589] Cfr. la suggestiva ed evocativa analogia per così dire topologica che di questo processo viene data in id., *L'albero della conoscenza*, cit., pp. 98-102
[590] ibid., p. 86, pp. 95-98.
[591] H. Maturana, *Autocoscienza e realtà*, cit., pp. 50-52.

> compie nel medium mentre realizza la sua nicchia avvengono come una deriva. Così i sistemi viventi, finché sono vivi in ragione della loro propria costituzione, sono in una continua deriva strutturale e posizionale (deriva ontogenetica)»[592].

Mentre i diversi itenerari che un osservatore può ritenere possibili, ad un dato istante, per un sistema vivente sono probabili «solamente come alternative immaginarie nella descrizione di ciò che succederebbe in ciascuno dei casi se le condizioni fossero diverse da quelle che sono», nella biosfera reale degli organismi le cose stanno ben diversamente: «Come avviene per una barca che sta andando alla deriva, in qualsiasi momento un sistema vivente è dove è nel medium ed ha la struttura che ha in maniera determinata dallo stato attuale della sua deriva ontogenetica; non potrebbe essere in alcun altro luogo diverso da quello in cui è, né potrebbe avere una struttura diversa da quella che ha». Da questo punto di vista, è chiaro che le nostre spiegazioni del fenomeno sotto esame debbono essere tenute distinte dalla piega effettiva che prendono gli avvenimenti naturali. Così nuovamente presenta l'idea lo scienziato cileno: «Una deriva come processo di cambiamento, e questo vale in generale per i processi di cambiamento nei sistemi strutturalmente determinati, scorre senza alternative nel dominio deterministico nel quale si realizza per mezzo delle differenziazioni dell'osservatore». «In effetti, – conclude Maturana – le alternative immaginabili lo sono solamente a partire dalla incapacità dell'osservatore di trattare la barca, il vento e le onde (o il sistema vivente e il medium che egli realizza nella sua prassi di vita) come sistemi strutturalmente determinati di cui si possono computare i cambiamenti di struttura»[593].

Nell'ormai consueto stile sottilmente enigmatico della sua prosa concettuale, il biologo cileno ha comunque messo in evidenza il fatto che la deriva naturale o ontogenetica degli organismi rappresenta un indispensabile criterio di lettura ed una caratteristica intrinseca permanente del comportamento evolutivo degli esseri viventi, senza la quale ben poco potrebbe essere compreso della loro storia individuale e delle trasformazioni attraversate dai singoli fenotipi nel corso del loro sviluppo discontinuo indotto sia dalla loro dinamica interna sia dai cambiamenti innescati dal mondo esterno nel suo «ruolo di propulsore [a trig-

[592] Ibid., pp. 50-51. Traduzione in parte modificata a seguito del passo in id., *La realidad*, II, cit., pp. 124-125. Questo volume contiene l'originario testo spagnolo della traduzione italiana, a sua volta derivata dall'inglese, qui usata. Si veda: *Los fundamentos biológicos de la autoconciencia y el dominio físico de la existencia*, ibid., pp. 96-178. Tutte le modifiche successive derivano da questo scritto.

[593] Tutti i passi citati ibid., pp. 51-54.

gering role]» di tali mutamenti[594]. Giunti a questo punto, conviene ascoltare direttamente dalla voce di Maturana, in un suo brano di sintesi, la spiegazione del meccanismo appena visto:

> «Il processo o divenire nel quale un sistema segue, come esito della sua dinamica di interazioni, il corso di cambiamento strutturale o di posizione che risulta quando in tali interazioni conserva la sua organizzazione e il suo adattamento (o rapporto di congruenza operazionale col medium), si denota in castigliano col termine deriva. Si può dunque affermare: a) che l'ontogenia di un essere vivente è operazionalmente una deriva strutturale; b) che la conservazione di organizzazione e adattamento nel medium è la condizione di esistenza di ogni essere vivente; c) che la conservazione di organizzazione e adattamento risultano nella vita dell'organismo dalla sua dinamica di interazioni col medium come un fenomeno sistemico e non dalla sua fenomenologia propriamente biologica; d) infine che costitutivamente la ontogenia di un essere vivente, intesa come sua deriva strutturale, trascorre nella sua vita senza sforzo né intenzionalità o proposito. In ultimo, a seguito di quanto sopra sostenuto, quando si parla dei cambiamenti strutturali che hanno luogo in un essere vivente durante la sua ontogenia, s'intende la sua deriva strutturale ontogenetica, mettendo in risalto il suo carattere di processo sistemico spontaneo»[595].

I mutamenti correlati e integrati che si sviluppano in un sistema vivente a seguito del suo accoppiamento strutturale col medium non derivano certo da un semplice adattamento passivo del primo all'altro, «ma hanno origine invece nella deriva che si configura nell'incontro funzionalmente indipendente fra organismo e ambiente. Poiché non vediamo tutti i fattori che intervengono in tale incontro, la deriva ci appare come un processo casuale». Nondimeno, ad avviso dei due scienziati cileni, è sicuro il fatto che «l'evoluzione è una *deriva naturale*, prodotto dell'invarianza dell'autopoiesi e dell'adattamento»[596]. Come nel caso dell'analogia con le gocce d'acqua che scendono dai fianchi della collina disegnando col loro solo scivolare a valle un paesaggio evolutivo differenziato, con percorsi fenotipici estremamente diversi, anche nell'interpretazione in questione «non è necessaria una direzionalità esterna per generare la diversità e la complementarità fra organismo e ambiente che vediamo; tanto meno è necessaria una tale guida per spiegare la direzionalità delle variazioni in una linea evolutiva,

[594] Id., *Autopoiesi e cognizione*, cit., p. 28.

[595] id., *La realidad*, I, cit., p. 110. Cfr. ancora ibid., pp. 111-114, pp. 153-154.

[596] I passi citati in id., *L'albero della conoscenza*, cit., p. 105.

né si deve pensare che si stia ottimizzando una qualche qualità specifica degli esseri viventi».

La storia della vita, così almeno come ci viene presentata nella dimostrazione in causa, è paragonabile piuttosto al vagare erratico di un solitario e versato viandante in uno scenario naturale disseminato di materiali e possibilità: «L'evoluzione assomiglia a uno scultore vagabondo che passeggia per il mondo e raccoglie un filo qui, una latta là, un pezzo di legno più in là e li unisce nel modo consentito dalle loro strutture e circostanze, senza altro motivo se non che è lui che *può* unirli. E così, nel suo vagabondare, si producono forme complesse composte da parti armonicamente interconnesse, che non sono prodotto di un progetto ma di una deriva naturale. Nello stesso modo, senza altra legge che non sia la conservazione di una identità e della capacità di riprodursi, siamo nati tutti ed è questo che ci imparenta tutti in qualcosa che è fondamentale: la rosa a cinque petali, il gambero di fiume o l'amico americano»[597].

Ovviamente, le insidie concettuali insite in una tale rappresentazione delle cose sono sotto gli occhi di tutti, giacché pare davvero difficile poter immaginare la nascita e lo sviluppo in forma complessa e armonica di unità sofisticate come gli organismi a partire dalla combinazione fortuita e accidentale, affidata in sostanza ad eventi contingenti e aleatori, di dati materiali da costruzione. Il problema era presente naturalmente ad entrambi i biologi cileni. Questa consapevolezza traspare in particolare laddove si tende a sottolineare il fatto che «la deriva *ci appare* come un processo casuale», enunciato che sottende evidentemente un'altra spiegazione del fenomeno, differente persino da quel «processo sistemico *spontaneo*» che dapprima, nel passo citato in precedenza, veniva in pratica identificato con l'ontogenesi del vivente. La formazione dei sistemi organici, insomma, deve avere alle spalle della sua genesi un'altra ragion d'essere, giacché il loro avvento sulla scena del mondo biologico semplicemente non pare comprensibile tramite l'invocazione di circostanze occasionali. Ed in effetti una diversa descrizione dell'oggetto in questione viene avanzata da Maturana e Varela. Vediamola.

Di fatto, quando gli organismi reagiscono in molti modi individuali alle irregolarità del terreno o nicchia ecologica all'interno della quale si evolvono, queste molteplici risposte non dipendono né sono determinate dalle variazioni del milieu che un osservatore è in grado di vedere, bensì costituiscono «la via seguita dalla conservazione dell'accoppiamento strutturale degli organismi nell'ambiente (nicchia) che essi definiscono e le cui variazioni possono passare inosservate dall'esterno». Se si suppone, sotto metafora, che il soggetto studi l'evoluzione delle specie come si potrebbe osservare la discesa a valle dei rivoli d'acqua provenienti dalla sommità di un monte, è chiaro che risulterebbe molto improbabile poter vedere le tenui variazioni della forza del vento, dell'attrito o delle cariche elettrostatiche in grado d'innescare dei cambiamenti nelle loro traiettorie. Di fronte a simili eventi «il fisico si dispera, solleva le braccia al cielo e parla semplicemente di fluttuazioni casuali»: «Tuttavia, nonostante l'uso del linguaggio del caso, il fisico sa che in ogni situazione osservata ci sono processi perfettamente deterministici soggiacenti a ciò che avviene. Egli sa che per descrivere la situazione a livello delle singole gocce d'acqua ha bisogno di un dettaglio nelle descrizioni che gli è praticamente inaccessibile, ma che può ignorare se si attiene a una descrizione probabilistica che, supponendo un comportamento deterministico, potrà indicare non un caso particolare ma l'intera classe di fenomeni che si verificherà»[598].

Senza rendersi conto, apparentemente, di fare ricorso ad un principio basilare della scienza contemporanea, cruciale invero per la coerenza concettuale di quest'ultima, che risulterà dirimente e devastante a parlare propriamente, come vedremo, anche per l'argomentazione della concezione autopoietica, Maturana e Varela lo assumono a primo criterio della loro interpretazione della deriva naturale degli organismi, senza a quanto sembra notare la stridente contraddizione che introduce nel loro discorso. Questa è la loro spiegazione:

> «Per comprendere il fenomeno evolutivo, il biologo si trova in una situazione simile [a quella del fisico], anche se i fenomeni che lo interessano sono regolati da leggi molto differenti da quelle che regolano i fenomeni fisici, come abbiamo già visto parlando della conservazione dell'identità e dell'adattamento. Per esempio, può plausibilmente spiegare le grandi linee evolutive nella storia degli esseri viventi sulla base del loro accoppiamento strutturale con un ambiente che si modifica [...]. Ma anche lui solleva le braccia al cielo quando deve spiegare in dettaglio le trasformazioni di un gruppo animale, perché avrebbe bisogno di ricostruire non solo tutte le variazioni ambientali, ma anche il modo secondo cui questo gruppo in particolare ha compensato tali fluttuazioni grazie alla propria plasticità strutturale. In definitiva, siamo obbligati a descrivere ogni caso particolare come risultante di variazioni casuali, giacché possiamo descrivere il percorso delle sue trasformazioni solamente a posteriori. Come se osservassimo una barca alla deriva, mossa dalle variazioni del vento e della marea, inaccessibili alla nostra previsione»[599].

[597] I passi citati ibid.

[598] Tutti i passi citati ibid., p. 102.

[599] ibid., pp. 102-104.

Prescindiamo momentaneamente, a fini soltanto espositivi, dalle ambiguità intrinseche del ragionamento in questione e facciamo astrazione per il momento dal suo duplice (doppio, si noti) binario argomentativo: una cosa, infatti, è presumere di non poter capire in dettaglio, per ragioni dovute ai nostri limiti intellettuali[600], gli eventi, di cui si suppone comunque la natura legisimile o comunque ordinata[601]; un'altra ancora, del tutto diversa, è assumere che noi li si possa osservare solo a posteriori, a giochi già fatti per così dire, circostanza che legittima soltanto in definitiva la logica *post festum* dell'intelletto fattuale (il famoso «Vico's principle» del costruttivismo alla von Glasersfeld), per il quale la realtà consta unicamente di entità semplicemente date (argomento di rilievo concettualmente eminente, questo, lo si ricorderà, per il paradigma autopoietico). Nonostante l'intenzione di non prendere in considerazione per il momento queste intenzionali ambiguità, non si può però fare a meno di notare il fatto che tutto il discorso in oggetto si presenta come un tessuto di enunciati in conflitto che violano costantemente le sue stesse premesse. Il determinismo della natura si scontra infatti con, e confuta in ultima istanza, tanto la convinzione che sia possibile una «descrizione probabilistica» del vivente, quanto l'altrettanto radicato convincimento che il comportamento degli organismi sia comprensibile e possa essere specificato «solo *a posteriori*»[602].

Nel prmo caso, la forma congetturale del postulato, statuita dall'osservatore, suppone comunque che esista un ordine sovrano alle spalle dell'intera fenomenologia biologica: questa è dunque preformata e presumere di poterla capire facendo ricorso al concetto di «variazioni casuali» significa soltanto contraddirsi da soli due volte, sia perché dal punto di vista logico si contravviene a quanto statuito in partenza, cancellando la funzione dirimente della fonte deterministica «soggiacente a ciò che avviene», sia perché in ogni caso si ignora volutamente la dipendenza dei fenomeni apparentemente aleatori dal loro substrato causale presupposto, pretendendo di poter derivare dalla loro esistenza (mediata e derivata) una spiegazione della loro ragion d'essere. Nel secondo, del resto, l'apparente pragmatismo dell'interpretazione, secondo il quale è possibile comprendere l'evoluzione di un organismo solo a giochi già fatti, premessa indispensabile questa del resto per poter corroborare il principio di datità, entra a sua volta in stridente conflitto con la parallela supposizione che esistano nel mondo naturale «processi perfettamente deterministici» da cui l'intera complessità del vivente in ultima analisi dipende e discende. In un certo senso, in conseguenza di questo assioma posto a monte di tutto, non possono esistere fenomeni biologici o organismi «non determinati in anticipo»[603] e quindi osservabili solo a posteriori, giacché al contrario si sono prese le mosse precisamente dalla convinzione opposta. Se tuttavia si convalida tale opzione, tra l'altro con un'altra decisione epistemologica, si viola quanto statuito in precedenza, mettendo così capo solo alla illogica refutazione della precondizione di partenza. Perché in un certo senso *lo di debba fare*, è un'altra questione, che verrà analizzata più attentamente alla fine di questo interminabile viaggio nelle rarefatte regioni della cognizione ricorsiva. Oltretutto, la sequela di enunciati opposti e reciprocamente alternativi (ovvero antitetici, in cui ciascun asserto implica ogni volta l'inverso di quanto si è prima asserito) che ci è stata esposta, a partire naturalmente dal determinismo insito nel mondo dell'esperienza, sconfessa apertamente e radicalmente il primo principio concettuale e assolutamente basilare dell'intero paradigma autopoietico: la certezza che sul substrato della realtà materiale – fisica e biologica insieme – noi osservatori «non possiamo dire nulla»[604].

Se tuttavia, nonostante tutto, mettiamo temporaneamente tra parentesi questi problemi e accettiamo come valida la spiegazione che ci è stata presentata, vale a dire se ignoriamo di proposito le contraddittorie statuizioni che essa implica, allora diventa possibile in un certo senso tirare le somme di tutta la (ad arte) complicata dimostrazione dei due scienziati cileni. La loro descrizione dell'universo organico, infatti, potrebbe forse liberarci «dall'idea banalizzata secondo la quale l'evoluzione è un processo in cui c'è un mondo ambientale al quale gli esseri viventi si adattano progressivamente, ottimizzando il loro sfruttamento nei suoi confronti. Quello che noi proponiamo qui è che l'evoluzione si verifica come un fenomeno di deriva strutturale sotto continua selezione filogenetica, in cui non c'è progresso né ottimizzazione dell'uso dell'ambiente, ma solamente conservazione dell'adattamento e dell'autopoiesi, in un processo in cui organismo e ambiente permangono in continuo accoppiamento strutturale»[605]. Da questo punto di vista, è chiaro che rispetto a Darwin e alla stessa «sintesi moderna» la spiegazione di Maturana e Varela rappresenta una ben diversa descrizione del regno vivente, giacché nel loro affresco cognitivo «il concetto di evoluzione» appare adesso «come un processo di conservazione dell'organizzazione con cambiamenti strutturali» nella conformazione degli organismi e

[600] Cfr. ad es. ibid., pp. 106-108.
[601] Cfr. ad es. id., *Desde la biología a la psicología*, cit., pp. 213-216; id., *Biology of language*, cit., pp. 61-62.
[602] I due passi citati in id., *Autopoiesi e cognizione*, cit., p. 84.

[603] I passi citati ibid.
[604] ibid., p. 104.
[605] id., *L'albero della conoscenza*, cit., p. 104.

nient'altro[606], circostanza che mette la parola fine a tutte le vecchie categorie del passato[607].

Se questo è dunque per il pensiero autopoietico lo stato delle cose, comunque sia le molte distinzioni messe in campo dai due studiosi gli permettono di prendere le distanze, a prima vista almeno, dalle tradizionali visioni dell'impresa scientifica, soprattutto in ambito più strettamente biologico. Organizzazione invariante e struttura, ontogenesi e filogenesi, accoppiamento strutturale ed infine deriva naturale[608], con tutti i sottili significati e i diversi livelli di realtà che ciascuna idea incorpora nel loro sistema d'insieme, hanno infine disegnato una concezione a prima vista alternativa rispetto anche a tutte quelle tendenze della biologia moderna dichiaratamente ispirate al determinismo genetico nell'interpretazione dei fenomeni e dei processi tipici della biosfera ed in particolare della vita degli organismi complessi.

Anche se Maturana ammette senz'altro, almeno in prima battuta, la natura geneticamente determinata, via l'evoluzione, dell'intera architettura del nostro cervello[609], questa sua iniziale concessione non gli impedisce tuttavia di prendere subito le distanze da qualsiasi automatica interpretazione del vivente come sistema preordinato e sin dall'inizio instradato su binari prefissati. Tutto il contrario, piuttosto. In effetti, il primo passo falso clamoroso di qualunque spiegazione biologica che faccia discendere i caratteri di un organismo dal suo DNA consiste nell'isolare questa componente cellulare «dalle sue interazioni con tutto il resto della rete autopoietica», come se ogni dato fenotipo fosse semplicemente un suo diretto esito e potesse tranquillamente prescindere da tutto il resto: «L'errore consiste nel confondere la partecipazione essenziale con la responsabilità unica»[610]. Da questo punto di vista, il determinismo genetico è in ultima istanza fuorviante e riduzionista perché ignora completamente la natura sistemica del vivente, il fatto che le caratteristiche di qualsiasi unità biologica nascono dalla stretta interdipendenza ricorsiva delle sue diverse parti interne e dei processi di cui consta. «In effetti – spiega Maturana – un fenomeno è sistemico se si produce come risultato dell'operare delle componenti di un sistema mentre queste realizzano le relazioni che definiscono il sistema come tale, e pertanto

[606] I passi citati in H. Maturana, *Biologie der Realität*, cit., pp. 18-19.
[607] Cfr. ad es. id., *La realidad*, I, cit., p. 106.
[608] Cfr. il censimento di tutti questi concetti e altri ancora in ibid., pp. 152-158.
[609] Cfr. id., *Autopoiesi e cognizione*, cit., p. 66, p. 93, pp. 96-97; id., *La realidad*, II, cit., p. 217.
[610] I passi citati in id., *L'albero della conoscenza*, cit., p. 71.

nessun componente è in grado di determinarlo da solo, anche se la sua presenza fosse strettamente necessaria»[611].

D'altro canto, una seconda ed ancora più dirimente obiezione all'apparente rigorismo del determinismo genetico, con i suoi rigidi automatismi preconfezionati, segue dal fatto che quest'ultimo dimentica completamente l'insostituibile funzione della storia ontogenetica individuale nel dare forma ai tratti specifici dei singoli organismi. «Il genetico – ad avviso dello scienziato cileno – non determina l'umano, bensì fonda soltanto l'umanizzabile»[612], giacché necessariamente ogni dato fenotipo soggettivo possiede un modo di essere e di vivere che deriva esclusivamente dalla sua formazione storica peculiare. Così viene spiegata la cosa: «Quello che la costituzione genetica di un organismo determina nel momento del suo concepimento, è un ambito di ontogenie possibili nel quale la sua storia di interazioni col medium ne realizzerà una entro un processo epigenetico»[613].

In questo quadro di riferimento complessivo, il fatto che ogni unità biologica sia sempre in «reciproco accoppiamento strutturale» col proprio sistema nervoso significa che essa dà vita ad «una deriva strutturale ontogenetica che comincia con la cellula iniziale da cui ha origine l'organismo»: «La costituzione genetica di tale cellula iniziale è un punto di partenza che delimita le ontogenie possibili, ma non le specifica. Per questo ogni ontogenia è una epigenesi che implica sempre l'organismo come un'unità, qualunque siano i componenti che un osservatore possa distinguere al suo interno»[614]. Se questo è vero, allora ne consegue che gli esseri viventi «ereditano soltanto delle strutture iniziali – costituzione genetica della cellula iniziale di un organismo – che determinano punti di partenza per possibili epigenesi». L'importanta concettuale di questi enunciati è pari solo alla enfasi con cui vengono reiterati, al fine evidente di cancellare ogni dubbio in merito al loro rilievo nella comprensione del vivente. Lasciamo la parola, nuovamente, allo stesso Maturana: «Tutto quello che si è detto mostra che la epigenesi di un organismo è un processo di continuo cambiamento strutturale che segue sempre un corso in costante congruenza con le trasformazioni strutturali del medium come risultato inevitabile della necessaria conservazione dell'organizzazione e dell'adattamento in cui deve avvenire l'ontogenia di ogni sistema»[615].

[611] H. Maturana, *Prefacio: Veinte años despues*, cit., p. 23.
[612] id., *La realidad*, I, cit., p. 15.
[613] ibid., p. 26.
[614] I passi citati in id., *Desde la biología a la psicología*, cit., p. 46. Cfr. inoltre ibid., p. 47.
[615] Tutti i passi citati ibid., p. 48; ma si legga pure tutta la pagina.

SBD/FFLC

Contro ogni forma di predeterminazione dei caratteri dei differenti fenotipi individuali, in cui si presuppone sempre che lo stato iniziale di un dato sistema sia in grado di specificare i suoi stati futuri, il biologo cileno sostiene invece che «nei sistemi strutturalmente determinati» un simile evento non può realizzarsi, «giacché il loro divenire nell'ambito di relazioni entro il quale esistono è e può essere soltanto una epigenesi, al formarsi precisamente di queste interazioni». Per lo stesso fatto, «penso che in senso stretto non esista – sostiene Maturana – un determinismo genetico, e che non sia possibile, da un punto di vista logico, sostenere che nell'operare di un organismo il fenotipo rappresenti un'espressione del genotipo. Il fenotipo nasce in una epigenesi, e per la stessa ragione l'ereditarietà come fenomeno di conservazione riproduttiva di un modo di vita o fenotipo ontogenetico, è un fenomeno sistemico e non molecolare. Il carattere epigenetico dell'operare sistemico in generale, e in particolare del divenire di qualunque essere vivente, esclude ogni predeterminazione. Proprio per questo, la costituzione di una linea di discendenza nella conservazione riproduttiva di un fenotipo ontogenetico (o modo di vita, o configurazione epigenetica particolare) è, anch'esso, un fenomeno sistemico [...] La credenza nella possibilità di una dinamica predeterminata nei sistemi oscura la comprensione del fenomeno epigenetico»[616].

Nella concezione autopoietica, dunque, tanto lo sviluppo specifico (morfogenesi) dei diversi organismi singoli, quanto la storia delle loro indispensabili interazioni con l'ambiente rendono letteralmente impossibile poter immaginare una regolazione preordinata da parte del DNA della loro ontogenesi individuale. Questa, all'inverso, dipende strettamente da quella duplice storia e non può essere raffigurata in alcun modo come un processo finalizzato né predefinito, destinato semplicemente alla materializzazione del loro codice molecolare. «Contro la dominante opinione dei biologi, io sostengo – afferma Maturana – che non esiste alcuna "determinazione genetica"» dei sistemi viventi, giacché qualunque loro proprietà noi s'immagini di poter descrivere «l'organismo è dipendente [ist angewiesen] dalla storia individuale della sua vita», che normalmente in campo scientifico viene caratterizzata come «epigenesi: con questo concetto s'intende le trasformazioni del sistema sulla base di una determinata struttura di partenza [Anfangsstruktur], in cui le singole proprietà specifiche devono apparire nel gioco reciproco con l'ambiente [wobei sich die je spezifischen Eigenschaften im Wechselspiel mit der Umwelt zeigen sollen]»[617].

Viste le cose da questa prospettiva, è evidente che ogni rimozione o omissione del costitutivo rapporto che lega gli esseri viventi col loro medium non

[616] Tutti i passi citati in id., *Prefacio: Veinte años despues*, cit., p. 26.
[617] I passi citati in id., *Was ist erkennen?*, cit., p. 68.

potrà che dare un'immagine falsa o comunque deformata del regno organico. Le cose, come si evince facilmente da quanto precede, stanno ben diversamente. Così le esprime in una sintesi pregnante lo scienziato cileno: «Per dirla semplicemente, solo chi in genere ha occhi, può avere occhi *blu*. Una determinazione genetica per occhi blu sarebbe perciò possibile solo nello sviluppo completo della nascita degli occhi, e in questa *genealogia* gli occhi blu verrebbero associati ad un particolare gene. Prima che quegli stessi occhi blu possano apparire [Bevor naemlich jene blauen Augen auftreten können], tutti gli altri processi di crescita e di trasformazione devono innanzitutto percorrere, almeno una volta, la loro epigenesi [muessen erst einmal alle uebrigen Wachstums- und Transformationsprozesse die Epigenese durchlaufen]»[618].

Naturalmente, si sottolinea, tutto questo produce delle conseguenze concettuali rilevanti e irreversibili per una corretta spiegazione e dimostrazione della maniera in cui il mondo biologico funziona. Nella descrizione di Maturana, infatti, «poiché le determinate proprietà dei sistemi viventi si formano prima di tutto *epigeneticamente*, non potrebbero essere geneticamente determinate sin dall'inizio, ma risultare dall'azione reciproca [Wechselspiel] con l'*ambiente*». Da questo punto di vista, si può anche dire, conclude lo scienziato cileno, che «l'essere vivente si muove agilmente [gleiten] attraverso il suo ambiente e segue sempre il percorso che porta alla realizzazione del suo fenotipo ontogenetico, del proprio modo di vita. A questo proposito, le proprietà dei sistemi viventi si fondano sulla dinamica *sistemica* della loro azione reciproca col medium [...] Di fatto, ogni sviluppo deve percorrere l'azione reciproca epigenetica [das epigenetische Wechselspiel] tra organismo e milieu»[619].

Il complesso ed articolato discorso in oggetto non si accontenta tuttavia di mitigare e ridimensionare la funzione del codice genetico nella nascita e (tras)formazione dei caratteri propri dei sistemi biologici. Benché l'abbia in definitiva inclusa in posizione subalterna nella natura ricorsiva del vivente (affidandogli un ruolo limitato come semplice fonte di «ontogenie possibili»)[620] e di fatto subordinata all'epigenesi individuale dei diversi fenotipi, l'interpretazione di Maturana non si accontenta di tali esiti. Con un altro scatto della sua argomentazione, al contrario, lo scienziato cileno ci spiega adesso che il DNA degli organismi risulta essere in ultima analisi una sorta di specificazione dell'organizzazione autopoietica di questi ultimi, completando in tal modo la metamorfosi – cominciata ben presto con l'introduzione di una serie di sottili distinzioni che si sono via via sviluppate in un'altra direzione rispetto all'idea di

[618] ibid., pp. 68-69.
[619] Tutti i passi citati ibid., pp. 70-71.
[620] Cfr. di nuovo id., *Desde la biología a la psicología*, cit., pp. 103-104.

partenza – della nozione in questione. Nondimeno, more solito, la spiegazione dello scienziato cileno tutto è meno che una deliberata e diretta confutazione del concetto in discussione, ché anzi essa preferisce svilupparsi in maniera più mediata e sofisticata, sì da inglobarlo entro il proprio paradigma e conferirgli in tal modo uno status derivato e dipendente, vincolato ad un diverso set di categorie, una strategia questa seguita in più occasioni dall'intera scuola di pensiero a cui, pur con tutti i necessari distinguo, anche Maturana appartiene. Vediamo come prende forma l'intenzione in causa.

Per il biologo cileno, l'epigenesi delle unità biologiche – idea consustanziale e finale, quest'ultima, del complesso sistema concettuale elaborato in alternativa a Darwin e al neodarwinismo – rappresenta un processo di «trasformazione strutturale momento a momento di un organismo nel divenire della sua ontogenia, a partire da un genotipo totale che emerge nel gioco della sua propria dinamica strutturale e dei cambiamenti strutturali innescati al suo interno dalle sue interazioni in un medium, e che segue un andamento [curso] contingente al corso del fluire [curso del fluir] delle sue interazioni. Nella epigenesi si conservano la organizzazione autopoietica dell'essere vivente e il suo adattamento o congruenza operazionale nel suo dominio di esistenza. Cioè a dire, nel suo significato più rigoroso l'epigenesi è la deriva ontogenetica di un organismo a partire dal suo inzio in quanto tale. È per questa ragione che non può esservi predeterminazione nel divenire strutturale della epigensei di un organismo, e che in senso stretto non può esistere alcun determinismo genetico»[621].

La nuova categoria chiave in questo ragionamento, come dovrebbe esser chiaro, anche se non è stata preceduta da nessuna spiegazione preliminare ed è stata anzi lasciata cadere da Maturana nel contesto della sua argomentazione con invidiabile nonchalance, è precisamente quella di «genotipo totale». Nonostante la sua abrupta né preannunciata comparsa sul davanti della scena epistemologica dell'autopoiesi, essa svolge una funzione a dir poco dirimente nel disegnare una ben differente interpretazione dell'evoluzione biologica rispetto ad ogni paradigma avente come proprio fulcro la natura preordinata del regno vivente. Con questo concetto, infatti, lo scienziato cileno intende denotare la «struttura inziale di un organismo che *include tutte le sue componenti e non solo il suo genoma*. Tale genotipo totale può essere cellulare, a partire da cellule che nascono per mitosi o per fusione di gameti o per fusione di cellule eterogenee in simbiosi [simbiontes], oppure può anche essere costituito da un gruppo di cellule come avviene nel caso di organismi che formano linee di discendenza per gemmazione [yemación] o per fratture che separano unità multicellulari. *Il genotipo totale*

[621] Id., *La realidad*, I, cit., p. 155.

come struttura totale inizziale determina il campo degli sviluppi epigenetici possibili che un organismo può seguire nella sua ontogenia»[622].

In questo nuovo contesto, come è evidente, non è più né può più essere il codice molecolare o DNA a determinare il processo di sviluppo dei sistemi biologici o a stabilire le condizioni al contorno della loro trasformazione storica. Benché spesso si subisca il fascino «del determinismo genetico», e nonostante l'omaggio formale (rituale) alla tesi secondo cui «il genetico delimita il campo di variabilità fenotipica dell'essere vivente» (enunciato che è ormai più un simulacro di convinzioni tramontate che una certezza scientifica), per Maturana è chiaro che «l'epigenesi è sempre e necessariamente un processo relazionale tra organismo e medium, e che in un senso rigoroso il determinismo genetico non esiste né può esistere». La ragione essenziale di questo divieto è molto più sottile di quanto a prima vista potrebbe sembrare. Il biologo cileno in effetti pensa adesso che «la conservazione attraverso le generazioni del modo di vita o fenotipo ontogenetico che costituisce una linea di discendenza, *delimita e guida il cammino del cambiamento filogenetico del genotipo totale nel corso evolutivo di tale linea e, di fatto, determina tale sviluppo circoscrivendo la sua variabilità. La conseguenza fondamentale di tutto questo è che nel divenire evolutivo la genetica segue il fenotipo ontogenetico e non il contrario*»[623].

Queste distinzioni concettuali sono continuamente espresse, a più riprese, dallo scienziato cileno per il fatto che esse costituiscono una demarcazione importante e per molti versi dirimente rispetto a qualsivoglia altra interpretazione della realtà biologica e degli organismi. Nel contempo esse lasciano intravedere una sorta di salto cognitivo ad una diversa lettura dei rapporti tra testo genetico e storia contingente delle unità viventi. Così ci viene nuovamente spiegata la cosa:

> «L'essere vivente è un sistema autopoietico molecolare di primo o secondo ordine, e per essere sistema la sua realizzazione implica in ogni istante la partecipazione di tutti i componenti che lo costituiscono; non può dirsi che nessuno di essi sia responsabile, da solo, delle sue caratteristiche come tali. Per questo motivo, a stretto rigor di logica, non si può parlare di determinismo genetico o sostenere con proprietà che certi caratteri sono determinati geneticamente, oppure asserire in un modo che non sia meramente metaforico che un certo tratto in un organismo è determinato dal DNA nucleico delle cellule di detto organismo. Quello che si può dire è che ogni carattere o tratto in un organismo nasce o risulta da un processo epigenetico che è costitutivamente una deriva strutturale

[622] ibid., pp. 157-158; corsivo mio.
[623] Tutti i passi citati ibid., II, pp. 282-283; corsivo mio.

ontogenetica. In questo processo, la struttura iniziale di ogni essere vivente costituisce come tale un punto di partenza che determina o specifica, dal punto di vista dell'osservatore e della sua spiegazione, un campo particolare di possibilità di trasformazioni ontogenetiche. Tale campo è solamente concettuale, ma di fatto solo una delle ontogenie che l'osservatore vede come possibile sarà quella che si realizzerà in un modo epigenetico secondo la storia di interazioni dell'organismo, e non esisterà come tale fino alla conclusione di tale epigenesi. In queste circostanze, solo se si ripete la struttura iniziale e la storia di interazioni di un esere vivente nella sua epigenesi si ripeterà la sua ontogenia [...] Tutti i tratti di un organismo hanno origine in modo epigenetico a partire da una struttura inziale. Da un punto di vista strutturale, ciò che si eredita nella divisione riproduttiva di un essere vivente è un genotipo totale, una struttura iniziale, che fonda un campo di epigenesi possibili che darà origine a una ontogenia o a un'altra, secondo il corso particolare delle interazioni che l'essere vivente subirà nella sua realizzazione particolare»[624].

La forma icastica e al contempo caustica di questi enunciati è pari soltanto al sovvertimento concettuale a cui essi danno vita rispetto a tutte le iniziali formulazioni di Maturana. In queste conclusive spiegazioni, infatti, tanto il determinismo genetico è stato letteralmente sostituito dai processi epigenetici tipici delle specie naturali, quanto la stessa presunta dominanza del genoma nel generare le caratteristiche dei diversi fenotipi è stata metamorfosata, ironia del pensiero biologico, in una sua dipendenza dagli sviluppi ontogenetici dei singoli organismi, fatto che ne ha drasticamente cambiato natura e funzioni nell'ambito del dominio vivente. Nell'ambito delle sue ultime considerazioni lo scienziato cileno si trova ormai ben lontano dal semplice, iniziale intento di contemperare in qualche modo il potere e il peso del fattore genetico nella spiegazione dell'evoluzione biologica con il ricorso a quel fitto reticolo di categorie che si è visto, coronato del resto dal ruolo assegnato all'origine epigenetica dei distinti caratteri propri dei molti fenotipi esistenti. Nel livello finale e più sofisticato della sua argomentazione, lo scienziato cileno ha di fatto confinato l'intero discorso genetico in una posizione di sudditanza rispetto ai fenomeni biologici emergenti dalla combinata azione di ontogenesi ed epigenesi, di storia contingente particolare e trasformazioni strutturali, la cui impronta sul divenire degli organismi ha del resto alle sue spalle la decisiva e vincolante dinamica dell'organizzazione autopoietica. Portando alle estreme conseguenze il suo ragionamento, ovviamente, egli ha fatto ben di più che invocare dei criteri diversi, giustapposti o semplicemente complementari rispetto ad altri, per la descrizione dei sistemi biologici.

[624] Ibid., I, pp. 115-117.

Al contrario. Di fatto, ha tendenzialmente incorporato tutte le nozioni più importanti dei precedenti paradigmi, comunque declinate, nel proprio sistema di concetti rendendole in pari tempo funzionali a suo disegno, e tra l'altro conferendo a dette nozioni significati e funzioni del tutto differenti rispetto al passato e al loro status anteriore. Forse non aveva tutti i torti Maturana quando definiva la sua concezione del mondo organico, lo si ricorderà, «una cosmologia completa». E probabilmente non è un caso nemmeno che nella pubblicistica di qualche anno fa si definisse l'autorganizzazione «una rivoluzione scientifica»[625]. In effetti, tutto pare cospirare per una simile presentazione delle cose.

Vediamo in un ultimo, denso passaggio teorico in che maniera il biologo cileno riassume, a sommo epilogo di tutta la sua complessa dimostrazione, la sua originale interpretazione del problema:

«Con la parola epigenesi ci si riferisce al fatto che l'ontogenia (storia di cambiamento strutturale) di un essere vivo è costitutivamente una epigenesi. Ciò significa che la struttura iniziale di un essere vivente non può determinare le sue caratteristiche molto al di là del momento iniziale, dato che queste ultime nasceranno epigeneticamente durante la sua ontogenia. Nello stesso tempo, ciò significa anche che niente può accadere nell'ontogenia di un essere vivente, nessuna caratteristica può emergere al suo interno durante quest'ultima, la sua struttura iniziale non consente la nascita di un corso epigenetico, se non si dà con esso una storia particolare (o sequenza) di interazioni col medium. In altri termini, nessuna classe particolare di molecole determina da sola le caratteristiche di un essere vivente. Un essere vivente è un essere vivente in ragione del fatto che è un sistema costituito come un'unità tramite la sua organizzazione autopoietica, non perché è composto da un tipo particolare di molecole. Allo stesso tempo, un essere vivente è come è in ogni istante non perché qualche suo componente predetermina come deve essere, bensì perché ha cominciato con una certa struttura iniziale e ha avuto una certa storia particolare di interazioni»[626].

Stante queste condizioni, è ovvio che più nessun DNA è in grado di dettare alla storia individuale delle differenti specie naturali tratti fenotipici predeterminati, né di poterli trasmettere alle generazioni future a prescindere da qualsiasi rapporto degli organismi con il loro contorno ambientale. Una rappresentazione di questo tipo, infatti, ad avviso di Maturana, non potrebbe essere in alcun

[625] Cfr. a questo proposito il volume di Aa. Vv., *Selforganization: portrait of a scientifc revolution*, Kluwer, Amsterdam, 1990.
[626] Id., *Desde la biologia a la psicologia*, cit., p. 48.

modo in grado di spiegare l'enorme differenziazione del vivente e in definitiva finirebbe soltanto con l'occultare le distinzioni indispensabili per poter capire la dinamica più intima del mondo biologico. Una concezione di questo tipo, più specificamente, non potrà mai rendere conto:

> «Del fatto che ogni tratto o caratteristica di un essere vivente nasce nella sua ontogenia in un modo epigenetico e, pertanto, niente è trasmesso dagli antenati ai discendenti.
>
> Del fatto che sebbene certi tratti o caratteri appaiano mediante una qualche ontogenia in un momento determinato della vita di una classe di organismi, in ogni modo quelli nascono in maniera epigenetica.
>
> Del fatto che l'unica cosa che un essere vivente riceve dal suo progenitore o dai suoi progenitori è la sua struttura iniziale nella forma dell'insieme di componenti e relazioni tra le sue componenti che lo realizzano di fatto come un sistema vivente (sistema autopoietico).
>
> Dato che la struttura iniziale di un essere vivente include tutti i suoi componenti e le loro relazioni, e è quella che determina (e non una classe particolare di molecole) quale storia di cambiamento ontogenetico potrà vivere, è possibile considerare la struttura iniziale di un essere vivente come la sua costituzione genetica fondamentale. Se si fa questo, si può dire, a seguito di tutte le considerazioni precedenti, che il problema [pregunta] concernente la determinazione genetica o ambientale dei tratti o caratteristiche di un essere vivente ha trovato una sua soluzione [está contestada], e che non è data né dall'uno né dall'altro, perché tutti i tratti o le caratteristiche di un essere vivo emergono sin dal momento del suo inizio, costitutivamente in un processo di epigenesi. Questa risposta non svalorizza né il genetico né l'ambientale, ma pone entrambi adeguatamente in una relazione operazionale. Niente accade in un essere vivente che la sua costituzione genetica fondamentale non permetta come una possibilità epigenetica; tanto meno qualcosa accade in un essere vivente se non si dà con esso una storia di interazioni nella quale quest'ultimo si realizzi in una epigenesi particolare. Questa risposta mostra anche che la realizzazione di un essere vivente scaturisce in ogni istante nella contingenza dell'incontro della sua dinamica strutturale e della sua dinamica di interazioni in tale momento, come due sistemi operazionalmente indipendenti»[627].

Con questa finale spiegazione, lo scienziato cileno può prendere definitivamente congedo da tutta l'anteriore tradizione biologica classica e moderna, giacché i nuovi concetti del pensiero ricorsivo hanno ormai preso il posto di

[627] ibid., pp. 58-59.

tutte le vecchie idee. In modo del tutto specifico, poi, nozioni come «genotipo totale» e «struttura iniziale» ovvero «costituzione genetica fondamentale» – i concetti che consentono adesso a Maturana di mettere in discussione qualsivoglia preventiva lettura dell'universo vivente come mondo predeterminato – hanno inaugurato l'avvento di un differente logica che ha posto l'organizzazione autopoietica a monte di tutto il complesso divenire evolutivo degli organismi. L'ordine invariante dei sistemi biologici, con tutta la fitta trama ramificata e sofisticata di categorie coessenziali generate dalla sua stessa natura, in guisa di struttura a più piani intorno a se stessa, si è ormai installato al centro del pensiero scientifico ed ha fatto in pratica piazza pulita – almeno in linea di principio e soprattutto, forse, nelle intenzioni – di ogni paradigma alternativo.

6. La distinzione dal costruttivismo: ontologia tra parentesi ed enaction

Munita della diversificata e sottile impalcatura cognitiva che si è vista, la spiegazione autopoietica della realtà biologica ha avuto in un certo senso facilmente ragione dell'interpretazione costruttivista, nel senso che ha ben presto potuto demarcarsi significativamente dalle analisi di quest'ultima, che già di per sé del resto soffrivano di non pochi limiti, come si è visto. In effetti, nonostante tutti gli avvisi contrari, il rapporto di apparente parentela tra le due scuole, pur nell'ambito probabilmente del comune intento di fuoriuscire dal paradigma dominante, non riesce a nascondere la sostanziale diversità delle due spiegazioni del regno vivente. In particolare, non riesce ad oscurare il fatto che il pensiero di Maturana e Varela rappresenta una concezione alternativa rispetto al costruttivismo radicale di von Glasersfeld e a quello forse più sfumato (o più ambiguo, se si vuole) di von Foerster. Tuttavia, poiché le obiezioni rivolte dai due scienziati cileni ai due studiosi austriaci non collimano completamente, conviene prendere in esame separatamente, ai fini di una migliore e più chiara esposizione, i loro ragionamenti.

L'argomento principe portato da Maturana contro la logica costruttivista tocca in effetti un punto estremamente sensibile di quest'ultima, giacché il biologo di Santiago presume di non poter condividere l'idea che esista una qualche realtà assoluta in grado di corroborare o, all'inverso, invalidare le nostre interpretazioni delle cose. Come si è visto, infatti, la presenza di un qualche fondamento ontologico (detto anche, in maniera significativamente indifferente, ontico) del mondo rappresentava per l'intera argomentazione di von Glasersfeld una precondizione essenziale di tutta la sua concezione strumentale della conoscenza. La funzione dirimente dei famosi *constraints* nel rappresentare la cartina

di tornasole delle teorie dipendeva proprio dal fatto che erano questi ultimi, in ultima istanza, a decidere della validità o meno di una data descrizione dei fenomeni naturali, nella misura almeno in cui essi si comportavano come una sorta di corte epistemologica che sottoponeva ad insindacabile giudizio i casi che venivano sottoposti alla sua attenzione. «Non condivido – spiega invece Maturana – questo punto di vista»: «Come si può mostrare che il conflitto tra le mie costruzioni e la realtà, che avrebbe provato la falsità di tali costruzioni, ha effettivamente avuto luogo? Che validità ha una tale assunzione; come potrebbe essere confermata? Per me, il crollo di un'ipotesi non è altro che un evento che delude le nostre aspettative. Detta in breve: anche se sono ripetutamente definito un costruttivista, non mi considero affatto un rappresentante del costruttivismo»[628].

L'opposizione dello scienziato cileno ad una delle categorie più importanti del costruttivismo radicale, necessaria a quest'ultimo per poter in qualche modo legittimare tanto la sua rilettura di Darwin e dell'evoluzione, quanto la spinta autoreferenza del pensare ed evitare in pari tempo «il delirio logico» paventato da Morin[629], diventa ben presto una critica globale del paradigma sistemico, nella misura in cui tutte le sue molte varianti implicano comunque, nonostante la loro comune avversione per la causalità lineare, un riferimento di fondo alla «oggettività senza parentesi». In tutte queste differenti versioni, infatti, «inclusa quella costruttivista, chi afferma che la realtà è inventata propone la idoneità dell'esperienza come modo di "sapere" ciò che è corretto e ciò che non lo è. Con le parole di von Glasersfeld "l'insuccesso nell'esperienza rivela il disaccordo, l'inconsistenza [della spiegazione data], e ci obbliga a correggere il nostro modello"»[630]. Il fatto è che noi, prosegue Maturana, in quanto esseri umani, non possiamo formulare nessuna enunciazione a proposito di una realtà oggettiva, giacché tale affermazione potrebbe realizzarsi nel linguaggio, che è quello da cui nasce la realtà. Tanto meno possiamo pretendere di avere un accesso privilegiato ad un mondo indipendente dall'osservatore come criterio di validazione di quello che asseriamo, giacché anche in questo caso tale accesso ci è costitutivamente impossibile nel dominio operazionale nel quale l'osservatore distingue se stesso come un essere vivente. Così conclude il biologo cileno: «Per tutte queste ragioni, la nozione di idoneità dell'esperienza come rivelatrice o giustificazione di una realtà oggettiva e indipendente non è applicabile, dato che essa implica il

[628] Id., *From being to doing*, cit., p. 34.
[629] Cfr. E. Morin, *Introduzione al pensiero complesso*, Sperling & Kupfer, Milano, 1993, p. 72.
[630] I passi citati in H. Maturana, *Desde la biología a la psicología*, cit., p. 189.

presupposto *a priori* di una realtà indipendente che pretende rivelare o connotare»[631].

L'esplicita contestazione dello stesso von Glasersfeld rappresenta la prova più eclatante della diversa impostazione data dalle due scuole all'interpretazione dei processi cognitivi e dei criteri tramite cui diventa possibile corroborarli. La demarcazione tra le due prospettive, come dovrebbe essere evidente, discende dal fatto che nel costruttivismo, così almeno pensa Maturana, non si fa alcuna differenza tra le «due vie della spiegazione», quella che comincia da presunte «ontologie trascendentali» e quella che viceversa prende le mosse da «ontologie costitutive»[632]. Mentre nel primo aproccio predomina la convinzione che là fuori vi sia un universo di cose sostanzialmente incondizionato senza alcun rapporto, in sé, con l'osservatore, e che questi anzi avrebbe l'obbligo di rispecchiare nei propri sistemi di pensiero[633], nel secondo prevale invece un convincimento completamente diverso, basato su altri principi epistemologici. Prescindiamo per il momento dal fatto che le cose, nel costruttivismo radicale, sappiamo, hanno un profilo ben più complesso rispetto a quello descritto dallo scienziato cileno e non corrispondono, in sostanza, all'immagine che ce ne è stata data. Ciò che soprattutto qui interessa capire è quale sia il significato che Maturana attribuisce alla distinzione concettuale in questione.

Per coloro che seguono la prima via della comprensione, la conoscenza appare prendere la forma di un sapere indubitabile:

> «le entità che sono assunte come indipendenti da quello che l'osservatore fa, così come quelle entità che nascono in quanto costruite da queste, costituiscono il reale e tutto il resto è un'illusione. In altre parole, in questo modo di spiegare sostenere che un dato enunciato è un'illusione vuol dire negare la sua realtà e la sua validità. Conseguentemente, a seguito del suo modo di costituirsi, questa maniera di spiegare

[631] ibid. Sull'esperienza come un fatto interno all'organismo cfr. ancora ibid., pp. 199-200: «ciò che chiamiamo esperienza, quando ci riferiamo a quello che accade all'organismo nella sua interazione col milieu, si inscrive nella sua dinamica interna come un cambiamento strutturale la cui peculiarità dipende dalle circostanze storiche entro le quali nasce. Il cambiamento strutturale trasforma la dinamica degli stati dell'organismo e di conseguenza cambia la sua condotta perché cambia il suo rapporto con l'ambiente. Il cambiamento nella relazione tra l'organismo e il suo contesto trasforma il corso della sua dinamica strutturale perché si modifica il corso dei cambiamenti strutturali al suo interno, e di conseguenza cambia anche la dinamica dei suoi stati. Pertanto, il suo muoversi nel suo ambito di interazioni è determinato in ogni istante dalla sua struttura». Sulla critica anche di Piaget cfr. ancora ibid., pp. 203-204.
[632] Cfr id., *Reality*, cit., pp. 286 e sgg.
[633] Cfr. ibid., p. 299.

porta necessariamente l'osservatore a domandare un singolo dominio di realtà, un universo, un referente trascendentale, quale ultima fonte di validazione per le spiegazioni accettate, e di conseguenza al continuo tentativo di spiegare tutti gli aspetti della sua prassi di vita riducendo questi ultimi a quello. In ultimo, in questa concezione l'assunzione da parte di differenti osservatori di differenti tipi di entità indipendenti quali ultimo fondamento di validazione delle loro spiegazioni, costitutivamente li porta a validare con il loro comportamento differenti, e necessariamente mutuamente esclusivi, universi, realtà, o domini di spiegazione oggettiva come la sola ed ultima realtà. Perciò, in questa dimostrazione una spiegazione implica operazionalmente la implicita pretesa da parte dell'osservatore che egli abbia un accesso privilegiato ad una realtà oggettiva indipendente, e che è questa realtà oggettiva che dà validità alle sue spiegazioni. A seguito di queste circostanze, in questa logica della spiegazione ogni disaccordo tra due o più osservatori prende sempre la forma di una disputa tramite negazione reciproca, ed inoltre gli osservatori in disaccordo costitutivamente non hanno e non possono avere responsabilità per la loro mutua negazione perché questa è la conseguenza di argomenti la cui validità non dipende dagli osservatori. In questo tipo d'interpretazione, un'asserzione di conoscenza è una domanda di obbedienza»[634].

Il panorama intellettuale cambia completamente quando dalle tendenze in oggetto e dal regno della logica trascendentale si passa al modo di pensare alternativo, in cui capire un fenomeno naturale, o offrire per questo una determinata spiegazione, non implica eo ipso la pretesa di aver finalmente compreso la natura ontologica del mondo. Tutto il contrario. Vediamo come lo stesso Maturana ci presenta la sua personale rappresentazione del problema:

«a) nell'ambito della oggettività tra parentesi, l'osservatore trova se stesso come la fonte di ogni realtà tramite le sue operazioni di distinzione nella sua prassi di vita;

b) egli crea tanti differenti ma ugualmente legittimi domini di realtà quante differenti operazioni di distinzione può realizzare [can perform] nella sua prassi di vita;

c) egli può usare l'uno o l'altro di questi differenti domini di realtà come un dominio di spiegazioni, secondo il criterio di accettabilità per un'adeguata riformulazione della prassi di vita usata nell'ascolto;

[634] ibid., pp. 287-288.

d) l'osservatore è operazionalmente responsabile per tutti i differenti domini di realtà o spiegazioni in cui vive nella spiegazione della sua prassi di vita.

Ne consegue che in questa via alla comprensione [explanatory path], le spiegazioni sono costitutivamente non riduzioniste e non trascendentali, giacché in tale approccio non v'è alcuna ricerca di una singola, ultima spiegazione per tutto. Dunque, quando un osservatore accetta questa impostazione [explanatory path], egli diventa consapevole che due osservatori che creano due spiegazioni reciprocamente incompatibili, di fornte a ciò che per un terzo osservatore sembra essere la stessa situazione, non stanno dando due differenti spiegazioni per l'identica situazione, bensì tutti e tre gli osservatori stanno operando in differenti ma ugualmente legittimi domini di realtà e che essi stanno spiegando aspetti differenti delle loro rispettive prassi di vita. L'osservatore che segue questa via esplicativa [explanatory path], realizza il fatto che egli vive in un multiverso, cioè in molti differenti, ugualmente legittimi ma non altrettanto desiderabili, domini di spiegazione [explanatory realities], e che in tale multiverso un disaccordo interpretativo [an explanatory disagreement] è un invito ad una riflessione responsabile a proposito della coesistenza e non un'irresponsabile negazione dell'altro»[635].

La demarcazione tra le due ontologie discende dunque primieramente dal fatto che nell'una s'invoca un principio d'autorità ed una presunta realtà ultima per dirimere eventuali controversie concettuali in merito a date dimostrazioni scientifiche dell'esperienza e dei fatti naturali; mentre nell'altra si mette piuttosto in primo piano la pari legittimità (anche se non identica desiderabilità) dei diversi punti di vista e s'invoca per il loro confronto un comune principio di responsabilità finalizzato alla reciproca comprensione degli e tra gli osservatori. D'altro canto, un'argomentazione di questo tipo implica anche, e la implica necessariamente, che qualunque acquisizione di conoscenza intorno al mondo non possa essere altro che una migliore e più profonda comprensione della stessa attività cognitiva del soggetto e delle molte sfere di realtà che così facendo vengono create nel corso dei nostri processi di pensiero, circostanza che a sua volta destituisce di ogni fondamento la pretesa che capire l'universo voglia necessariamente dire trovare o disporre di un accesso privilegiato alla natura più autentica del mondo. Viste le cose da questa prospettiva, l'enfasi dell'interpretazione di Maturana va ben al di là di un semplice appello alla convivenza dei diversi paradigmi esplicativi, giacché nella misura in cui propone un'altra e distinta lettura tanto dell'oggetto da comprendere quanto della stessa sua cono-

[635] Ibid., pp. 290-291.

scenza, essa di fatto si presenta sul davanti della scena scientifica come una concezione *totalmente alternativa* rispetto alla impostazione opposta. Se si accettasse infatti la spiegazione avanzata dal biologo cileno, tutti i presupposti basilari dell'ontologia trascendentale si dissolverebbero come neve al sole, giacché sia l'esistenza indipendente della realtà, sia la sua funzione di cartina di tornasole delle teorie, sia l'esclusione di principio dell'osservatore dalle spiegazioni del mondo, sia infine la «demand for obedience» insita in tutte queste assunzioni, si trasformerebbero ora in (e apparirebbero soltanto come) altrettante statuizioni dello stesso osservatore, in distinzioni e specificazioni delle sue operazioni cognitive. In altre parole, tutti gli enunciati costitutivi del modello di ragione avverso diventerebbero concetti interni della nuova impostazione e, a questo titolo, categorie dipendenti dalla più intrinseca organizzazione biologica del nostro organismo. Giunti a questo punto, diventa oltremodo interessante leggere la sintesi del problema, vale a dire il raffronto tra i due sistemi di pensiero, in un sommario dello stesso Maturana:

> «Un osservatore nel dominio delle ontologie trascendentali sostiene che le sue spiegazioni sono valide a causa del loro riferimento ad entità che egli assume esistano indipendentemente dalle sue operazioni di distinzione. Materia, energia, Dio, Natura, mente, coscienza...posono essere tali entità, e possono esistere tante ontologie trascendentali quanti sono i differenti tipi di entità che lo stesso o un differente osservatore può assumere come esistenti indipendentemente da quello che egli fa allo scopo di validare le sue spiegazioni. Inoltre, ontologie trascendentali differenti si escludono a vicenda ed ognuna di esse costituisce tutto quello che c'è, specificando costitutivamente per l'osservatore che crea il solo dominio oggettivo di realtà che detto osservatore può accettare come il fondamento della sua spiegazione. Per di più, un osservatore in questo dominio non è e non può essere consapevole del fatto che vi inerisce, perché se fosse cosciente di tale circostanza non potrebbe più appartenervi. Perciò, per un osservatore in un particolare dominio trascendentale ogni affermazione che non è pertinente a tale dominio, o che non è da esso supportata, è intrinsecamente falsa.
>
> Un osservatore nel dominio delle ontologie costitutive sostiene che ciò che convalida le sue spiegazioni come riformulazioni della sua prassi di vita con l'uso di elementi di questa prassi, sono le effettive coerenze operazionali che costituiscono queste riformulazioni come operazioni nella sua prassi di vita, senza riguardo al criterio di accettabilità usato. Nel dominio delle ontologie costitutive, tutto quello che viene distinto dall'osservatore si costituisce nelle sue distinzioni, incluso l'osservatore stesso, ed esso è come viene così costituito [and it is as it is there constituted]. Inoltre, in questo dominio ogni dominio di spiegazioni in quanto dominio di realtà è un dominio in cui le entità nascono tramite le coerenze operazionali dell'osservatore che lo costituiscono, ed in quanto tale è un dominio ontologico. Infine, nel dominio delle ontologie costitutive ci sono tanti legittimi domini di realtà quanti sono i domini di spiegazioni che un osservatore può creare [can bring forth] attraverso le coerenze operazionali della sua prassi di vita, e tutto quello che un osservatore dice pertiene ad uno di essi. Di conseguenza, ogni enunciato dell'osservatore è valido in un qualche dominio di realtà e nessuno è intrinsecamente falso»[636].

Come si vede, tra le due prospettive non poteva essere tracciata una differenza più netta ed una distinzione più chiara. Nell'usuale, circolare linguaggio di Maturana (a cui il lettore dovrebbe ormai essere assuefatto) in pratica ci è stato spiegato che i due punti di vista differiscono in tutto e su tutte le questioni più importanti dell'intera disputa. D'altro canto, implicito in quello che ci è stato dimostrato, ed esplicitamente più volte menzionato dal biologo cileno, v'è anche il fatto che nel modello di ragione criticato tutte le premesse di quest'ultimo rappresentano soltanto delle *assunzioni* dell'osservatore, che come tali – in quanto congetture ipotetiche perlomeno di una mente individuale – non possono vantare per la loro presunta oggettività più legittimità di quanto possa esigerne la nostra attività cognitiva immaginaria. Il collasso del punto di vista in causa era in un certo senso, sin dall'inizio si può dire, insito nella stessa argomentazione tramite cui questo pretendeva di consacrare i suoi privilegi epistemologici. Se così stanno allora le cose, quale diverso e più sottile criterio è in grado di suggerire Maturana per poter in qualche modo far fronte alla scomparsa dei principi concettuali propri dell'altra impostazione? In altri termini, mediante quali procedure o regole concettuali si è ora capaci di provare l'affidabilità delle diverse spiegazioni scientifiche e scegliere in modo razionale tra un ventaglio di alternative? La risposta di Maturana non potrebbe essere più sconcertante, ma in qualche modo costituisce il logico punto d'approdo di tutto il suo complesso (e financo, more solito, tendenzialmente esoterico) ragionamento precedente.

Nell'oggettività tra parentesi, ci viene spiegato, eventuali disaccordi concettuali tra diversi soggetti debbono essere considerati «operazioni legittime in differenti domini cognitivi e riconoscerli costituisce la possibilità di una conversazione che potrebbe condurre a nuovi domini di realtà in cui le parti in disaccordo potrebbero coesistere. La dinamica emozionale [emotional] di coesistenza cognitiva in questo ambito di spiegazione passa attraverso la seduzione e non

[636] Ibid., pp. 291-292.

l'obbedienza»[637]. In netto contrasto dunque rispetto all'altra impostazione, l'approccio caldeggiato da Maturana esclude totalmente tanto la refutazione dei diversi punti di vista in nome di una «qualche indubitale verità oggettiva e razionale [some objective rationally undeniable truth]»[638], quanto l'imposizione di ogni presunta autorità tendente ad instaurare il proprio comando in nome della stretta osservanza delle sue norme. Tutto l'opposto. Giacché nell'interpretazione tradizionale tutti gli eventuali disaccordi tra dati interlocutori «costitutivamente implicano la mutua negazione, essi sono necessariamente vissuti come minacce esistenziali. La sola via per sottrarsi a questa trappola emotiva [emotional] è entrare nella spiegazione dell'oggetività tra parentesi, che tuttavia non può aver luogo attraverso la ragione: può realizzarsi soltanto attraverso l'agire emotivo [emotioning] di un invito accolto all'accettazione reciproca»[639].

Secondo il biologo cileno, uno dei maggiori ostacoli ad una simile presa di coscienza, che potrebbe schiudere le porte a un differente tipo di pensiero, è la convinzione che sia la ragione e una condotta strettamente logica a renderci umani, circostanza comprovata dal fatto che costantemente abbiamo svalorizato le emozioni e per contrasto esaltato la razionalità, tanto che nelle nostre stesse (inter)relazioni sociali domandiamo agli altri un comportamento razionale «giustificandolo con l'esplicita pretesa che un argomento razionale è universalmente valido perché non dipende da quello che sentiamo o facciamo come osservatori». Si può tuttavia mettere fine a tutto questo retaggio e a questa radicata cultura se ci si rende conto del fatto che, in sostanza; «noi non siamo animali razionali»: siamo piuttosto «animali con un agire comunicativo emotivo [emotional languaging animals] che usano le corenze operazionali del linguaggio [language] per giustificare le nostre preferenze e le nostre azioni mentre in questo processo, senza rendercene conto, chiudiamo gli occhi [we blind ourselves] di fronte al fondamento emozionale di tutti i domini razionali che creiamo. Nonostante ciò, la razionalità – in quanto espressione delle coerenze operazionali dell'agire comunicativo [languaging], e attraverso quest'ultimo, delle coerenze operazionali del flusso delle coordinazioni consensuali ricorsive di azioni che costituiscono il linguaggio [language] – rappresenta la condizione di possibilità di ogni spiegazione. In tal modo, la coerenza logica di una spiegazione dipende dalla ragione, ma tanto il suo contenuto quanto il dominio razionale in cui ha luogo dipendono dalle preferenze dell'osservatore»[640].

[637] Ibid., pp. 331-332.
[638] Ibid., p. 332.
[639] ibid., p. 333.
[640] Tutti i passi citati ibid., pp. 351-352.

In quanto osservatori, dunque, almeno nella spiegazione che Maturana ci ha qui presentato, possiamo vivere in linea di principio in molti differenti domini cognitivi in dipendenza dei criteri usati per accettare certe azioni in quanto azioni effettive o comportamenti adeguati degli esseri umani. Siamo comunque noi a fare l'opzione e a scegliere il mondo di conoscenza nel quale realizzare la nostra natura biologica. Tuttavia, precisa lo scienziato cileno, «noi ci spostiamo da un dominio razionale all'altro in modo emozionale [emotionally], non razionale», in quanto in sostanza «un cambiamento in un dominio razionale consiste nell'adozione di un differente set di premesse basilari rispetto a quelle definite dal dominio razionale in cui si sta operando al momento del cambiamento, e questo atto ha luogo costitutivamente come cambiamento nelle nostre disposizioni per l'azione in quanto materia del nostro agire emotivo [as a matter of our emotioning]. Normalmente nella vita quotidiana non lo vediamo perché per la maggior parte operiamo entro la spiegazione dell'oggettività senza parentesi e perciò, di conseguenza, siamo usualmente ciechi di fronte al nostro agire emotivo [emotioning]». È solo quando entriamo in un diverso universo cognitivo, nella logica opposta a quella ordinaria, che diventiamo consapevoli del fatto che «ogni sistema razionale nel quale operiamo è fondato su premesse basilari adottate attraverso il nostro agire emotivo [emotioning], ed è solo in quest'ambito di spiegazione che possiamo renderci conto del fatto di vivere i nostri sistemi razionali in quanto modi di coesistenza»[641].

Apparentemente, dunque, la dimostrazione di Maturana sembra aver messo capo ad un'interpretazione del sapere in cui una funzione dirimente è svolta in pratica tanto dalle nostre deliberazioni intenzionali, dalla nostra decisione di optare per altri e diversi – alternativi – presupposti concettuali, quanto dalla natura sostanzialmente arbitraria (unilaterale e strettamente privata) dei nostri atti di volontà e delle nostre propensioni soggettive. Le cose, a prima vista, sembrano stare così. Nondimeno, l'argomentazione del biologo cileno deve subito fronteggiare un rompicapo che nasce dall'interno stesso della sua spiegazione complessiva. A suo avviso infatti la nostra cecità rispetto ai limiti ed ai vincoli imposti della impostazione tradizionale (e dominante) della conoscenza dipende dal fatto che la «ragione è vissuta come una proprietà costitutiva dell'osservatore che lo mette in grado di scegliere razionalmente le premesse fondamentali che definiscono un particolare sistema razionale: per questo motivo, in una controversia cognitiva noi usualmente discutiamo sostenendo che la nostra posizone è razionalmente fondata in una qualche innegabile verità oggettiva e razionale»[642].

[641] Tutti i passi citati ibid., p. 332.
[642] ibid.

In questa descrizione un problema, eminente, emerge dalla trama del discorso stesso non appena tuttavia Maturana ci spiega che le comunità cognitive nelle quali normalmente viviamo, e che sono dunque profondamente preformate da quella radicata convinzione, costituiscono di fatto «domini operazionali chiusi: un osservatore non può uscire da un dominio cognitivo operando al suo interno»[643], dato di fatto che alza un divieto formidabile contro ogni eventuale fuoriuscita da tali condizioni al contorno. Come ci viene nuovamente detto, infatti, «un osservatore in quel dominio non è e non può essere consapevole del fatto che vi inerisce, perché se fosse cosciente di tale circostanza non potrebbe più appartenervi»[644] (si ricordi del resto che per Maturana «le prassi di vita, l'esperienza dell'osservatore in quanto tale, semplicemente accadono: invero, tali prassi sono valide in se stesse, esse sono quello che fanno»[645], cosa che non dà loro alcun'altra ragion d'essere oltre la loro pura e semplice esistenza). La «constitutive blindness» dell'individuo per l'origine emozionale delle sue assunzioni di partenza[646], come ci è stato ripetutamente spiegato, discende dunque in linea retta dal fatto che l'osservatore standard è sin dall'inizio *necessariamente* confinato entro il dominio della logica trascendentale entro la quale il suo pensiero è nato e si è formato, universo cognitivo in cui qualunque altra cosa, fosse pure il semplice immaginare un diverso e alternativo mondo della mente, non esiste né può esistere. In questa logica della spiegazione, le sole realtà che contano sono quelle accettate dai postulati iniziali, giacché «esse costituiscono tutto quello che c'è»: «tutto il resto è un'illusione»[647]. Se davvero le cose stanno così, pare allora davvero difficile potersi prefigurare l'emergere di un'altra forma di cognizione da quel contesto, giacché ogni eventuale scatto oltre quei confini esige una presa di coscienza, e la conseguente adozione di una differente condotta, che è vietata dalle stesse condizioni che dovrebbero invocarla e suscitarla. Come ci è stato detto, infatti, «we are usually blind to our emotioning»[648], e ad un dato osservatore immerso nella conoscenza ontologica è dunque impossibile

[643] ibid., p. 330.

[644] Ibid., pp. 229-230. Cfr. inoltre ibid., pp. 291-292: «un osservatore nel dominio [delle ontologie trascendentali] non è e non può essere consapevole che si trova nel loro ambito, perché se fosse cosciente di tale circostanza non si troverebbe più al loro interno. Perciò, per un osservatore in un particolare dominio trascendentale, ogni enunciato che non appartiene a quest'ultimo o che non è da questo supportato, è intrinsecamente falso».

[645] Ibid., p. 351, p. 301, p. 284.

[646] Cfr. ibid., p. 351: «we blind ourselves to the emotional grounding of all the rational domains that we bring forth».

[647] I passi citati ibid., pp. 287-292.

[648] Ibid., p. 332.

decidere per un'altra opzione. Per questo soggetto, «le emozioni non contribuiscono alla validità di un argomento razionale»[649], e questa privazione essenziale – connaturata, si noti, al suo pensiero più profondo – rende sin dall'inizio nulla qualunque loro eventuale funzione nella scelta, con un atto di volontà, di un differente punto di vista. Poiché l'agire emotivo, per sua natura, non partecipa alla nascita del sapere, all'osservatore è persino fatto divieto di potersene servire.

Tuttavia, nonostante queste asserzioni all'apparenza inequivoche, seguendo rigorosamente il suo personale stile eterodosso, lo scienziato cileno non si perita di far seguire ad un enunciato la statuizione opposta, presentandola per di più – nel contempo, si badi bene – come se fosse in sintonia con la precedente. Il tutto poi, si noti, in un solo passo. Così, se in ragione di quanto più volte spiegato dallo stesso Maturana «un osservatore non può uscire da un dominio cognitivo nel mentre opera al suo interno, *in maniera simile* [similarly] un osservatore può uscire da un dominio cognitivo, e osservarlo, solo attraverso la ricorsività consensuale del linguaggio, specificando consensualmente un altro dominio cognitivo in cui il primo è l'oggetto di distinzioni consensuali». Se è vero che tutti i differenti domini cognitivi in cui viviamo in quanto esseri umani «s'intersecano nelle nostre corporeità [bodyhoods] in quanto dominio operazionale tramite cui tutto nasce», allora delle «relazioni possono aver luogo, mediante le nostre corporeità [bodyhoods], tra operazioni che altrimenti appartengono a indipendenti, non intersecantisi, domini cognitivi, come relazioni che un osservatore vede su uno schermo tra ombre di oggetti che altrimenti non sono correlate perché giacciono su piani differenti»[650].

Benché possa sembrare a prima vista un ragionamento illogico e financo surreale, in cui due enunciati di fatto divergenti vengono accoppiati e raffrontati tra loro come se fossero analoghi ed in consonanza, il discorso di Maturana ha invece l'intenzione di conseguire un sottile fine concettuale essenziale per la sua interpretazione. Seguiamolo sulla sua stessa via. Forse solo se ci si perde, come si dice, si può sperare di ritrovare la strada di casa.

Se dunque si realizza quanto sopra ipotizzato dallo scienziato cileno, ne conseguono degli effetti a cascata: «nascono delle illusioni in quanto distinzioni di relazioni tra operazioni che appartengono a differenti domini cognitivi quando questi ultimi sono presi dall'osservatore inconsapevole come se appartenessero allo stesso dominio: ogni asserzione (o azione) propria di un particolare dominio cognitivo è sperimentata dall'osservatore come un'illusione o un errore quando questi è inconsapevole di quello che è successo. Allo stesso tempo, poi-

[649] ibid., pp. 303-304. Cfr. più in generale ibid., pp. 299-307.

[650] Tutti i passi citati ibid., p. 330.

ché siamo noi a costituire la realtà con le nostre distinzioni, una distinzione che un osservatore vede come un'illusione, o un'espressione di malattia mentale [madness] perché non la ritiene una possibilità per nuove azioni accettabili nel suo dominio di ascolto, è un atto creativo se diventa per lo stesso o per altri osservatori il fondamento di un nuovo dominio consensuale e, perciò, di un nuovo dominio cognitivo in una comunità di osservatori»[651].

Benché sia riuscito in un certo senso ad additare una qualche risposta al problema iniziale – come concepire una fuoriuscita da domini cognitivi chiusi che la vietano –, la descrizione appena vista assomiglia più ad una vittoria di Pirro che ad una vera e propria soluzione della crux originaria. Il fatto è che, ancora una volta, nella dimostrazione proposta da Maturana non v'è niente che possa garantire e promuovere il passaggio da una data visione delle cose ad una concezione effettivamente alternativa. Alla fine del lungo ed impegnativo viaggio ideale nelle rarefatte regioni del pensiero circolare, siamo infine tornati al punto di partenza: avendo accumulato, è vero, una serie di interessanti distinguo in merito alle comunità degli osservatori e a ciò che li cementa[652], ma senza aver fatto alcun passo in avanti nella spiegazione del rompicapo fondamentale insito negli ambiziosi propositi degli esordi. Di fatto, quando Maturana sembra suggerire, contrariamente a quanto ha prima statuito, una possibile via d'uscita da quella scomoda impasse, egli può solo ricorrere al miracolo, ad una conversione subitanea, eventualmente ad un atto di fede o ad uno slancio dell'anima[653], per poter giustificare e legittimare questa convinzione. A patto, ovviamente, di escludere sin dal principio il carattere contraddittorio di tale nuovo argomento, il che non può essere tanto facilmente (e superficialmente) ammesso, viste le intrinseche tendenze della scuola autopoietica a ragionare in termini doppi (e multipli). In ogni caso, egli non riesce ad offrirci alcuna specifica dimostrazione della maniera in cui (o del meccanismo tramite il quale) un dato osservatore potrebbe passare da un paradigma all'altro, e nella fattispecie dai principi delle «ontologie trascendentali» a quelli delle «ontologie costitutive»[654]. Paradossalmente, dall'interno stesso dell'interpretazione che pure ne asserisce l'esistenza e

[651] ibid., pp. 330-331.

[652] Cfr. ad es. ibid., p. 330: «Noi esseri umani viviamo in comunità cognitive, ciascuna definita dal criterio di accettabilità di cosa costituisce delle azioni adeguate o una condotta adeguata. In quanto tali, i domini cognitivi sono domini consensuali nella prassi di vita degli osservatori».

[653] In merito a questi «Geistesblitz» o «plötzliches Idee» cfr. id., *Was ist erkennen?*, cit., p. 42.

[654] Cfr. id., *Zur Biologie der Kognition*, cit., pp. 65-85; id., *Was ist erkennen?*, cit., pp. 42-57.; id., *From being to doing*, cit., pp. 41 e sgg.; id., *La realidad*, II, cit., pp. 270-274; id., *Das Erkennen des Erkennens verpflichtet*, cit., pp. 76-82.

la innalza al rango di una demarcazione sostanziale tra diversi sistemi di conoscenza, non si riesce a mediare la distinzione in causa e di conseguenza a costruire un ponte tra domini sin dall'inizio considerati incomunicanti. Giunti a questo punto, a Maturana non restava che un unico, ultimo motivo per poter in qualche maniera render conto di un'esperienza che in ogni caso era sotto gli occhi di tutti: vale a dire, l'esistenza tanto di approcci differenti alla cognizione e alla interpretazione della natura del sapere umano, quanto di una loro parallela, ciclica trasformazione epistemologica in sempre diverse, apparentemente almeno, spiegazioni del mondo. La circostanza era del resto già implicita sin dall'inizio nei presupposti cognitivi del biologo cileno, con la sola, ma importante, differenza che adesso viene apertamente esplicitata, portando scopertamente alla luce il più autentico fondamento di tutta la sua complessa (e tortuosa) elaborazione. Per poter capire bene la natura conseguente di questi esiti e di quali argomenti essi si sostanzino, si deve ancora una volta seguire la scia concettuale dello scienziato sudamericano.

Maturana è infatti convinto, e ben difficilmente, dal suo punto di vista, si potrebbe dargli torto, di aver definitivamente dimostrato la fallacia e in ultima analisi l'inattendibilità di ogni concezione scientifica basata sull'autorità dei fatti e su una sua presunta, intrinseca capacità di convalidazione esterna delle proprie spiegazioni dei fenomeni naturali[655]. D'altro canto, nell'interpretazione del biologo cileno «la distinzione tra oggetti ed esperienza dell'esistenza non è negata, ma il riferimento agli oggetti non rappresenta la base delle spiegazioni». Nell'ambito della sua impostazione è piuttosto «la coerenza delle esperienze con altre esperienze ciò che costituisce il fondamento della spiegazione». Ecco perché «in questa visione l'osservatore diviene l'origine di ogni realtà; tutte le realtà sono create tramite le operazioni di distinzione dell'osservatore», principio questo che consente la nascita di un nuovo sistema cognitivo:

> «Siamo ora entrati nel dominio delle ontologie costitutive: ogni Essere è costituito attraverso il Fare degli osservatori. Se seguiamo questa via esplicativa [path of explanation], diventiamo consapevoli che non possiamo in alcun modo pretendere di essere in possesso della *verità*, ma che esistono numerose realtà possibili. Ognuna di esse è pienamente legittima e valida benché, naturalmente, non ugualmente desiderabile. Se se-

[655] Cfr. ad es. id., *From being to doing*, cit., p. 41: «*L'oggettività senza parentesi* dà per scontata l'esistenza di oggetti, indipendenti dall'osservatore, che, si sostiene, possono essere conosciuti, e crede nella possibilità di una convalida esterna dei suoi enunciati. Tale convalida conferirebbe una autorità ed una legittimità incondizionate alle sue pretese e mirerebbe perciò alla soggezione. Essa implica la negazione di tutti coloro che non sono disposti a concordare con i fatti "obiettivi"».

> guiamo questa via non possiamo chiedere la subordinazione dei nostri simili, degli altri esseri umani, bensì li ascolteremo, cercheremo cooperazione e comunicazione, e proveremo a scoprire entro quali circostanze potremmo considerare valido quello che dicono. Conseguentemente, alcune asserzioni saranno *vere* se soddisfano il criterio di validità del dominio di realtà rilevante»[656].

Benché possa apparire come un punto di vista che spalanca le porte ad un relativismo estremo, al limite ammettendo la pari legittimità delle idee di ogni singolo individuo dell'intera Umanità, l'argomentazione in causa pensa tuttavia che questa moltitudine di soggetti, se si assume che nella sua maggior parte segua la logica dell'«oggettività senza parentesi», viva in genere all'interno dello stesso dominio di realtà e sia dunque cementata ed in sostanza unificata da «una fondamentale certezza»: «*queste persone non ritengono di stare credendo, ma credono di conoscere perché non sanno che stanno credendo*»[657]. Del resto, anche coloro che sposano l'orientamento opposto e sono divenuti capaci di riflessione posseggono una colla comune in grado di creare, virtualmente almeno, una società di uguali o di simili. Queste persone, infatti, rispetteranno le differenze, non pretenderanno di essere le sole a possedere la verità e produrranno in definitiva, nel processo della loro convivenza, differenti culture. Ergo: «il numero di possibili realtà potrebbe sembrare potenzialmente infinito, ma la loro diversità è vincolata da una vita comunitaria, da culture e storie create insieme, da interessi e predilezioni condivisi»[658].

Dall'insieme di tali precisazioni, ne consegue logicamente l'obbligo di render conto in qualche modo del perché «sembrano esistere degli oggetti indipendenti da noi». Si tratta, secondo Maturana, di concettualizzare una nostra esperienza quotidiana: «Come può essere possibile che noi si faccia esperienza di oggetti distinti da noi benché si sappia che tutto quello che è detto è detto da noi e non può essere separato da noi?». In ultima analisi, non si può ignorare il fatto che esistono «realtà ed oggetti che, nell'esperienza ordinaria che in quanto esseri umani facciamo ogni giorno, si manifestano nelle azioni degli osservatori»[659]. Il fatto è che, sottolinea Maturana, «il modo in cui nella nostra esperienza quotidiana noi parliamo delle cose naturalmente implica che le cose che percepiamo e di cui ci occupiamo esistano indipendentemente da noi. Parliamo persino di noi stessi come se fossimo separati da noi stessi, come se fossimo in grado di osservarci da un punto di vista esterno. Cioè a dire: gli osservatori sono esseri

[656] Tutti i passi citati ibid., pp. 41-42.
[657] I passi citati ibid., p. 43.
[658] ibid., p. 44.
[659] I passi citati ibid., p. 43.

umani che distinguono qualcosa – inclusi se stessi – come se potesse essere da loro separato. Questa esperienza deve essere spiegata»[660]. Ed è possibile farlo soprattutto tramite due diverse e concomitanti dimostrazioni.

Per un verso, infatti, l'universo degli oggetti familiari e dei fatti ordinari sembra dunque essere dotato di un'esistenza propria e autosufficiente, di modo che noi – a prima vista – ci possiamo rapportare ad esso solo osservandolo dal di fuori, in una sorta di esame clinico della realtà. Vista la questione da questa prospettiva, annota Maturana, «osservare è un'esperienza che ha a che fare anche con l'apparente esistenza indipendente delle cose», circostanza che solleva subito un'altra basilare domanda: «Il problema è: come so che queste cose in qualche modo ci sono? Che tipo di asserzione è dire che il mondo che si dispiega di fronte ai miei occhi esiste indipendentemente da me?». Se è vero che siamo, sin da subito e da sempre, inevitabilmente implicati nella costruzione della nostra realtà, è comunque anche chiaro che noi non facciamo parte della cosa che al momento descriviamo, sia quest'ultima il bicchiere sul tavolo che addito oppure il libro che tengo nelle mani. «Nondimeno – sostiene Maturana – la distinzione del bicchiere ha a che fare con me; sono io che lo descrivo e sono sempre io che uso la distinzione. Detta altrimenti: se nessuno fa questa distinzione, allora in questo modo il materiale o l'entità concettuale che è specificata e demarcata da un contesto non esiste». In un certo senso, almeno entro questa ottica, che incontra quanto meno in parte la similare spiegazione di von Glasersfeld, persino l'apparenza di un mondo esterno all'osservatore costituisce un fenomeno interno ai processi di pensiero attivati dal soggetto per rendersi intelligibile la propria prassi cognitiva. Conseguente, allora, la conclusione del biologo cileno: «Solo ciò che è distinto esiste. Benché sia distinto da noi, siamo tuttavia legati ad esso attraverso l'operazione di distinzione. Tutte le volte che io distinguo qualcosa, l'entità che viene distinta emerge insieme ad uno sfondo in cui la distinzione ha senso; essa crea il dominio in cui quella esiste»[661].

Enunciata questa soluzione, Maturana è nondimeno in grado anche di indicare un'altra spiegazione dell'affaire sotto esame. Per l'altro verso, infatti, a suo giudizio almeno, «è impossibile stabilire un punto di riferimento indipendente dall'osservatore»[662], ragion per cui per un organismo complesso quale noi siamo, dotato di un'organizzazione biologica ricorsivamente chiusa entro la propria dinamica interna, «non vi è alcun modo possibile, in linea di principio, per il mondo esterno di comunicare se stesso nella sua primordiale, vera forma al

[660] ibid., p. 30.
[661] Tutti i passi citati ibid., pp. 30-31. Si veda inoltre id., *Biologie der Realität*, cit., pp. 18-21.
[662] Ibid., p. 42.

nostro sistema nervoso»[663]. Vista la questione da questo nuovo (e differente rispetto ad ogni concezione tradizionale) angolo visuale, il panorama della discussione cambia completamente aspetto, assumendo un significato totalmente diverso. Da questo specifico e più sofisticato punto di vista, in effetti, non è più possibile nessuna descrizione «del sistema nervoso come un sistema che computa rappresentazioni di un mondo esterno e processa informazioni provenienti dall'esterno, e che poi risultano in un comportamento adeguato e in reazioni appropriate da parte dell'organismo. Il sistema nervoso appare adesso come un sistema strutturalmente determinato con un suo specifico modus operandi. Ogni suo cambiamento è solo innescato, ma non determinato né esclusivamente specificato, dalle caratteristiche e dalle proprietà del mondo esterno. *Esso computa soltanto le sue trasformazioni da uno stato all'altro*»[664]. Se le cose stanno dunque in questo modo, è evidente – spiega Maturana – che «per il sistema nervoso non esiste né dentro né fuori, bensì solo una danza perpetua di correlazioni intrinseche in una rete chiusa di elementi in interazione: esterno ed interno esistono per l'osservatore, ma non per il sistema stesso»[665].

Data questa interpretazione dei rapporti tra l'unità vivente e il suo contorno, è ovvio che l'intera questione di partenza è stata rivoltata come un guanto ed ha subito una metamorfosi radicale. Per la verità, si potrebbe persino dire che adesso la si è del tutto eliminata, nella misura almeno in cui si è fatta sparire qualunque rilevanza e qualsivoglia funzione dell'ambiente nei confronti dell'organismo. Senza alcun bisogno di doverne smentire preventivamente l'esistenza, il ragionamento dello scienziato cileno ne ha invece progressivamente ridimensionato il ruolo, fino a renderlo superfluo per la piena comprensione del dominio vivente. Il sottile slittamento concettuale in causa, essenziale nella fattispecie per poter dirimere una volta per tutte la controversia in oggetto, diventa forse più chiaro se si fa mente locale ad un'ultima spiegazione di Maturana. Ascoltiamola:

> «In quanto osservatore, io non nego per niente l'esperienza di un mondo esterno, né l'esperienza dell'intelletto comune [common discourse] né l'esperienza relativa all'esistenza di altre persone. Io tuttavia nego veementemente che le operazioni del sistema nervoso possano essere correlate, in nessuna maniera significativa, al mondo esterno e alle sue caratteristiche, o che quelle possano essere derivate da queste ultime. Il sistema nervoso funziona come un sistema chiuso di relazioni in trasformazione [changing relations] tra stati di attività neuronale che continuamente portano ad altre relazioni cangianti [changing relations] tra stati di attività neuronale. Per le sue operazioni in quanto sistema, esistono soltanto i suoi propri stati interni. Solo gli osservatori possono distinguere tra dentro e fuori, tra imput e output e possono, conseguentemente, diagnosticare l'impatto di uno stimolo esterno nei processi interni dell'organismo, oppure, viceversa, un impatto dell'organismo sul mondo esterno. Ciò che è descritto come comportamento adeguato è il risultato di una relazione istituita dagli osservatori»[666].

[663] ibid., p. 61.
[664] ibid.; corsivo mio.
[665] Ibid., pp. 61-62.

In questo universo autopoietico, è evidente ormai che niente è più imputabile ad una qualche eventuale azione del contesto rispetto all'unità vivente che vive entro i suoi domini metabolici. Una volta stabilito che le diverse specie, e quella umana in particolare, dipendono esclusivamente dalla logica insita nella loro natura biologica, qualunque necessità di dover far ricorso ad un presunto contorno naturale per poterne capire le attitudini diventa di fatto ridondante ed inutile. Se ne può fare tranquillamente a meno e cancellarla definitvamente dall'agenda della discussione. Precisamente ciò che fa lo scienziato cileno concludendo la sua riflessione: «L'assunzione relativa alla chiusura è legata alla dinamica interna del sistema nervoso e si riferisce al modus operandi di quest'ultimo: non ha niente a che vedere con la questione se esista o meno – indipendentemente dalla chiusura del sistema – un mondo esterno o se si debba considerare la realtà un'illusione. *Questo non è più il problema [That is no longer the problem]. Una volta accettato il fatto che non vi è possibilità di avanzare asserzioni assoggettabili a test intorno ad una realtà indipendente dall'osservatore, la fondamentale trasformazione della nostra epistemologia è stata completata*»[667]. Da questo momento in poi si può tranquillamente procedere come se il milieu o qualunque altro universo materiale non esistesse, né tanto meno costituisse un ambito problematico al quale dover fornire una risposta. Fine della disputa.

E adesso o dovrebbe essere più chiaro perché il criterio di validazione delle teorie scientifiche, nell'affresco epistemologico di Maturana, non abbia più niente a che fare con la prepotente tendenza della scienza tradizionale a cercare una conferma delle proprie interpretazioni della natura in un presunto mondo reale e a conferire a quest'ultimo lo status di ultimo o imparziale arbitro della conoscenza (della correttezza o meno di quest'ultima). Al contrario, precisa il biologo cileno, l'accettare una data spiegazione scientifica invece di un'altra «è

[666] Ibid., p. 62.
[667] ibid., pp. 62-63; corsivo mio. Così si conclude il passo citato: «Tutte le forme di osservazione e di spiegazione sono ora espressioni delle operazioni del sistema, delle cui produzioni possiamo ora occuparci. Un riorientamento è sopravvenuto, un cambiamento dall'Essere al Fare, una trasformazione dei problemi filosofici classici».

un atto di preferenza, di gusto o di curiosità, *ed è pertanto privo di giustificazione razionale*»[668]. Tale convinzione ovviamente era già insita nella concezione autopoietca sin dal suo debutto sulla scena internazionale[669], e ci appare oggi come una idea basilare e permanente del suo intero sistema cognitivo, indispensabile per poterla demarcare da tutte le altre impostazioni rivali e asserire in pari tempo la sua originalità concettuale. Il principio logico in oggetto rappresenta di fatto un'invariante essenziale dell'intera argomentazione di Maturana, il canone epistemologico di fondo della sua analisi complessiva. Ecco perché viene ripetutamente enunciato ed enfatizzato senza che, a prima vista almeno, non si provi alcun imbarazzo nel farlo. Il fatto è che se si prendono le mosse da una preliminare impossibilità di distinguere tra illusione e percezione, divieto dovuto alla «rete neuronale chiusa» dell'organismo, che non gli permette di discriminare tra dentro e fuori, non rimane che una sola alternativa: ricorrere ad «un atto epistemologico»[670] dello stesso osservatore in cui si esprime solo una sua opzione. Così ci presenta la cosa lo scienziato cileno:

> «Non possiamo distinguere, entro l'esperienza, tra illusione e percezione. E dunque, in che cosa consiste il fenomeno del conoscere che correntemente viviamo come un fenomeno che ci permette di far riferimento a qualcosa di indipendente da noi? Se non si può distinguere tra ciò che comunemente definiamo illusione e percezione, con quale fondamento si può pretendere di potersi riferire a qualcosa d'indipendente per validare le nostre spiegazioni? Penso che questa domanda sia valida e fondamentale, e preferisco farmene carico accettando il fatto che non possiamo distinguere, nell'esperienza, tra illusione e percezione. Di più: mi piace indicare questo rendermene conto in un atto che chiamo "porre l'oggettività tra parentesi", enunciato che vuol dire semplicemente quanto segue: mi rendo conto del fatto che nell'esperienza non si può distinguere tra illusione e percezione; mi rendo conto anche del fatto che questa è una condizione propria dell'osservatore come essere vivente, e che una comunità di osservatori tanto meno potrebbe fare tale distinzione. In ragione di ciò, *decido* di non pretendere che sia possibile validare le mie spiegazioni facendo riferimento ad una realtà esterna e indipendente da quello che faccio come osservatore»[671].

[668] Id., *La realidad*, II, cit., p. 184; corsivo mio.

[669] Cfr. ad es. id., *Autopoiesi e cognizione*, cit., p. 109: «La verità finale sulla quale l'uomo basa la sua condotta razionale è necessariamente subordinata alla sua personale esperienza e sembra *un atto di scelta* che esprime una preferenza *che non può essere trasferita razionalmente*» (corsivo mio).

[670] Id., *Autocoscienza e realtà*, cit., p. 80.

[671] id., *La realidad*, II, cit., pp. 185-190; corsivo mio.

Con questa finale ammissione, è ormai divenuto evidente il fatto che Maturana, al pari della concezione avversa del resto[672] e financo del materialismo[673], affida l'intera argomentazione del suo discorso ad un criterio – una pronuncia dell'osservatore avente origine esclusivamente dalla sua volontà e retta soltanto da quest'ultima – che non ha alcuna chance di poter essere legittimato da vincolanti e stringenti esigenze logiche. Tutto il contrario semmai, giacché come tutte le deliberazioni del soggetto societario anche quelle dell'osservatore scientifico emergono da una sua apparentemente autonoma capacità decisionale che affida la sua esistenza unicamente e circolarmente ad assunzioni di forma essenzialmente stipulativa, negoziale e comunque, in ogni caso, intenzionale e discendente da date statuizioni del singolo individuo, come se le scelte di quest'ultimo rappresentassero il solido (aproblematico) suolo da cui dover partire (visto che non pare esserci altro oltre la sua intima natura biologica). Conviene a questo proposito ricordare un eclatante e davvero rivelatore enunciato dello scienziato cileno: «L'uomo è un animale razionale che costruisce i suoi sistemi razionali come sono costruiti tutti i sistemi razionali, cioè, basati su *verità accettate arbitrariamente* (premesse); essendo lui stesso un sistema deterministico, relativistico, autoreferente, *ciò non può essere altrimenti*»[674]. In sostanza, l'unica maniera di poter in qualche modo tanto corroborare la scelta tra paradigmi diversi e in competizione quanto convalidare le nostre descrizioni dei fenomeni reali è quella di affidarsi alle intenzioni totalmente emotive del soggetto, in cui ogni deliberazione e ogni opzione dell'osservatore non possono che seguire in maniera semiautomatica e innanzitutto circolare, nel tramonto di ogni ontologia trascendentale, dalle sue decisioni epistemologiche. È dunque nel regno delle propensioni per così dire a-razionali del singolo organismo che soltanto diventa possibile parlare di spiegazioni scientifiche del mondo e di eventuali adesioni dei diversi soggetti a differenti sistemi di pensiero. Se in effetti non è più possibile alcun riferimento dei nostri sistemi intelletuali a presunti ed in definitiva inesistenti ambienti esterni, la sola alternativa disponibile per gli osservatori rimane la loro ricorsiva attività cognitiva, in cui il fondamento del pensare *è identico* al sapere che nasce ed emerge da quei processi di conoscenza. E così il cerchio si chiude: «Il mio interesse – chiarisce infine Maturana – non si rivolge alla questione se

[672] Cfr. ad es. ibid., pp. 195-196.

[673] Cfr. id., *Zur Biologie del Kognition*, cit., p. 84: «Perfino l'affermazione che esiste una realtà trascendentale è una spiegazione del vivente. Quando un materialista sostiene che il primato spetta alla materia, si tratta sempre di una spiegazione. Il materialista si attiene emotivamente alla sua spiegazione, ovvero alla supposizione che la materia sia trascendentale e indipendente da lui. Naturalmente non lo è. Si tratta invece, appunto, di una spiegazione, di una congettura».

[674] Id., *Autopoiesi e cognizione*, cit., p. 109; corsivo mio.

esista di fatto un mondo conoscibile indipendente da me e dagli altri osservatori; io piuttosto utilizzo – senza farne in alcun modo una supposizione ontologica – l'osservatore come il punto di partenza della mia concezione: *per questa decisione* non esiste alcuna ragione superiore [höhere Grund], nessun fondamento ontologico, nessuna motivazione [Begründung] universalmente valida»[675].

Visto il problema da questa prospettiva, persino se si presumesse di poter validare le spiegazioni scientifiche tramite il ricorso ad un ipotetico mondo esterno oggettivo, materiale e indipendente, paradossalmente s'incorrerebbe soltanto nella confutazione del proprio presupposto, giacché qualunque esperienza realizzata per comprovare una data teoria finirebbe col dimostrare *comunque* – si noti questo fatto, generalmente mai menzionato dagli scienziati – la natura virtuale o solo congetturale della condizione di partenza (la cosiddetta realtà fisica). Se infatti l'esperimento venisse corroborato, esso finirebbe col comprovare la natura di quest'ultima, dimostrandone dunque il carattere ipotetico e congetturale; se invece i dati osservabili e documentabili invalidassero la teoria sotto esame essi ne refuterebbero, almeno in linea di principio, anche le premesse, nella misura in cui ovviamente dovessero contraddire le sue predizioni, inferite del resto dai suddetti postulati. Da qualunque angolo visuale si guardi la cosa, il ricorso all'esperienza come cartina di tornasole delle interpretazioni scientifiche non è in grado di fornire a queste ultime alcuna base incontrovertibile di prova, né in un senso né nell'altro. Il che finisce per confortare vieppiù la visione di Maturana, la quale riceve così, ironicamente, un'ulteriore ratifica da parte di quella stessa concezione che avrebbe dovuto invece rappresentare un'alternativa rispetto alla sua peculiare impostazione.

Al termine di questo complesso e ramificato excursus concettuale, sono almeno due gli approdi dell'intera argomentazione di Maturana. Per un verso, il biologo cileno è riuscito a conferire, perlomeno in prima battuta, uno status autoreferente e ricorsivo al cosiddetto «atto cognitivo»[676] o «atto di scelta» tramite cui l'osservatore opta per una data spiegazione scientifica dei fenomeni naturali, in particolare per quelli appartenenti al regno del vivente. La conoscenza è ormai solo una comprensione di quello che capiamo quando osserviamo la coerenza delle nostre spiegazioni nell'analisi della nostra prassi di vita[677]. Così facendo, in pratica tanto ha preso le distanze da ogni forma di ragione semplicemente costruttivista (sistemica, ecc.), quanto ha definitivamente distinto e nettamente separato l'attività cognitiva del soggetto da ogni altro vincolo (societario o imposto dalla Natura) che non sia la sua preminente e pressoché esclusiva

[675] Id., *Das Erkennen des Erkennens verpflichtet*, cit., p. 74; corsivo mio.
[676] id., *La realidad*, II, cit., p. 185.
[677] Cfr. ibid., pp. 189-190.

circolarità biologica, in cui la fonte della conoscenza combacia in ultima istanza coi processi di pensiero attivati dall'osservatore per rendersi intelligibile la propria mente e i sistemi d'idee che periodicamente emergono dal suo interno. Come ha spiegato in modo davvero esemplare Prigogine – in maniera, verrebbe da dire, paradigmatica, portando alla luce del sole una delle tendenze più profonde (e forse *la* tendenza per eccellenza) della fisica e della biologia odierne –, nella scienza contemporanea la «libertà di scelta fonda l'idea di razionalità»[678].

Per l'altro verso, tuttavia, con tutti i distinguo che si son visti Maturana ha portato a termine anche la sua conclusiva demarcazione dalle più importanti categorie del paradigma costruttivista di von Foerster e von Glasersfeld, giacché adesso, nella dimostrazione che ci è stata presentata, tanto non v'è alcun bisogno di negare l'esistenza di un qualche contesto ambientale funzionante come una sorta di cornice bio-chimica d'innesco per gli individui, quanto del pari si può tranquillamente prescindere dalla sua azione metabolica e ritenerla ridondante: poiché non può svolgere alcuna funzione determinante nei confronti degli esseri viventi, il milieu non è in grado di condizionare in alcun modo la dinamica intrinseca della loro organizzazione biologica. La chiusura neuronale del sistema nervoso e la contestuale autosuffcienza cognitiva del singolo organismo sono precondizioni più che bastanti sia per dispensare l'osservatore dall'obbligo di doversi riferire ad un presunto mondo ontologico per poter corroborare le sue spiegazioni dei dati d'esperienza, sia per liberarlo una volta per tutte financo dal bisogno di doverne in qualche modo immaginarne l'esistenza per poter render conto del comportamento delle diverse specie, ed in particolare di quella umana. Tramite l'insieme di queste sottili distinzioni concettuali, lo scienziato cileno si è ora formalmente congedato da una concezione alla quale sin dall'inizio sentiva di non appartenere.

Nonostante l'imponente armamentario concettuale schierato e l'articolata complessità degli argomenti addotti, il modello esplicativo di Maturana non coincide in toto con quello di Varela, che preferisce seguire nella sua critica tanto della tradizione scientifica quanto del costruttivismo soprattutto dei due studiosi austriaci una via più consona alla discontinua evoluzione dei suoi interessi personali. Se, come si è visto, il discorso di Maturana si sostanzia di nozioni in un certo senso insite sin dall'inizio nel paradigma autopoietico, che verranno in seguito – è vero – sviluppate e arricchite di nuovi significati in un crescendo sempre più sofisticato, l'itinerario seguito da Varela trova un suo peculiare segnavia innanzitutto nel concetto di *enaction* mutuato fondamentalmente dalla

[678] I. Prigogine, *Elogio dell'instabilità*, nel volume di Aa. Vv., *Conoscenza e complessità*, Theoria, Roma, 1990, p. 16.

cultura del Vecchio Continente[679]. La specifica via seguita da Varela per differenziarsi dal costruttivismo radicale, oltre ad usare le idee più tipiche e pregnanti dell'autopoiesi, si avvale principalmente proprio della nozione in causa, con la quale si tenta persino di andare al di là delle acquisizioni della scuola di pensiero entro cui il giovane biologo cileno si è formato e che ha contribuito a far nascere e a diffondersi nella comunità scientifica occidentale. Non ci resta allora che entrare nei più sottili ed elaborati intenti di tale approccio teorico.

In effetti, dalla fine degli anni '80 Varela ha iniziato a manifestare una certa insoddisfazione per i risultati concettuali conseguiti con la critica dell'idea di rappresentazione. Gli sembrava infatti che la sua elaborazione, insieme a quella di Maturana naturalmente, avesse incontrato dati limiti e avesse messe capo in definitiva ad una «alternativa debole» rispetto al paradigma allora dominante. A suo avviso, aver sostituito «la nozione di *input-output* con quella di accoppiamento strutturale» ha certamente costituito «un passo importante nella giusta direzione», nella misura almeno in cui aveva permesso di «evitare la trappola del linguaggio classico e fare dell'organismo semplicemente un sistema che processava informazione». Nondimeno, interpretare l'ambiente esterno come una «mera perturbazione dell'attività generata dalla chiusura organizzazionale dell'organismo» non è parsa a Varela una formula felice, in grado di additare una reale «alternativa costruttiva» alla impostazione convenzionale della conoscenza. Oltretutto, lo scienziato cileno ritiene che l'obiezione solipsista sollevata contro l'autopoiesi possegga «un certo merito» e debba dunque essere presa in seria considerazione. Per le seguenti ragioni: «La tentazione di una lettura solipsista di queste idee deriva dal fatto che la nozione di perturbazione, nell'accoppiamento strutturale, non tiene adeguatamente conto delle regolarità emergenti da una *storia* di interazione in cui il dominio cognitivo non si costituisce né internamente (in un modo che conduce effettivamente al solipsismo) né esternamente (come esige il pensiero rappresentazionale tradizionale)». Per delineare una differente dimostrazione delle cose «negli ultimi anni – spiega Varela – ho sviluppato un'alternativa esplicita che evita quei due ostacoli, facendo della reciprocità storica la chiave di una *codefinizione* tra un sistema autonomo e il suo intorno. È ciò che propongo di chiamare il punto di vista dell'*enazione* in biologia e nelle scienze cognitive»[680].

[679] Cfr. F. Varela, *Prefacio: Veinte años despues*, cit., pp. 37-47.
[680] Tutti i passi citati ibid., pp. 55-56.

Attraverso l'uso del concetto di *enaction*, un neologismo mutuato dall'inglese corrente[681], l'intenzione di Varela è quella di distinguersi in maniera inequivocabile, in primo luogo, da ogni forma di realismo, del resto identificato con l'oggettivismo, a sua volta accoppiato col nichilismo (entrambi definiti «estremi opposti»[682], tra i quali, a dispetto della «loro posizione apparentemente contraddittoria», esiste una sostanziale «complicità»)[683], e da ogni tipo di riduzionismo avente origine o inferito dalla fisica e dalla biologia molecolare[684], così come del resto dal pensiero ontologico. In secondo luogo, tuttavia, un altro fine essenziale della categoria in oggetto, del tutto complementare rispetto al precedente, è anche quello di prendere definitivamente le distanze da qualsiasi variante del costruttivismo, comunque declinato (radicale, kantiano, ecc.). Da un parte, infatti, il fatto che fuori e dentro, ambiente ed organismo, soggetto ed oggetto, mente e mondo siano pensati tramite la loro «coimplicazione», «codeterminazione», «interdipendenza» e «coevoluzione»[685] implica che entrambe le istanze non possano più essere pensate tramite i canoni standard della concezione scientifica convenzionale. La realtà, in quel rapporto, non può più essere semplicemente rispecchiata[686] dall'osservatore come se fosse esterna e indipendente da questi, come se fosse già data e possedesse un ordine preformato o un fondamento ultimo e fisso[687] da rappresentare nella nostra conoscenza[688]. Tutto il contrario, semmai. Gli esseri viventi, e la specie umana in particolare, intrattengono infatti un mutuo rapporto di «*reciproca specificazione*» col loro milieu e ne plasmano si può dire l'aspetto, tanto che persino le regolarità ambientali che consentono loro di sopravvivere e di riprodursi sono di fatto «il risultato di una storia congiunta, una congruenza che consegue da una lunga storia di codeterminazione»[689] tra le due entità. Se questo è vero, si può dire che «il mondo che noi conosciamo non è prestabilito ma prodotto mediante la nostra storia di accoppiamento strutturale»[690] con esso, circostanza che permette a Varela l'enunciazione di un'altra, conseguente tesi: «l'organismo e l'ambiente sono re-

[681] Cfr. ibid., p. 56: «Enacción es un neologismo inspirado del inglés corriente en vez del griego como lo es *autopoiesis*. Corrientemente enacción se usa en el sentido de traer a la mano o hacer emerger, que es lo que me interessa destacar».
[682] F. Varela et alia, *La via di mezzo della conoscenza*, cit., pp. 278-285.
[683] I passi citati in J.-P. Dupuy, F. Varela, *An introduction*, cit., p. 22.
[684] Cfr. ibid., pp. 1-20; id., *Gentle bridges*, cit., pp. 140-147.
[685] Tutti i passi citati in F. Varela et alia, *La via di mezzo della conoscenza*, cit., pp. 231-239, p. 267.
[686] CFr. ibid., p. 166.
[687] Cfr. ibid., p. 160.
[688] Cfr. ibid., pp. 163-176.
[689] Ibid., p. 235.
[690] ibid., p. 237.

ciprocamente e variamente inviluppati [mutually *enfolded*], e pertanto il mondo di un determinato organismo è prodotto dalla storia di accoppiamento strutturale di quel particolare organismo»[691]. Da questo punto di vista, è evidente che non è più ormai possibile parlare della nostra cognizione e delle nostre azioni, dei nostri processi di pensiero e delle nostre attività, come di un passivo «specchio della natura»[692]. Niente di tutto questo può più essere considerato legittimo, né tanto meno coerentemente argomentato.

Nella misura in cui la correlazione tra l'osservatore e l'universo delle cose si realizza su un piano di parità e di reciproca determinazione, è chiaro che il primo principio epistemologico e *sancta sanctorum* della tradizione scientifica occidentale – l'anteriorità dell'essere rispetto al pensiero (postulato da cui si inferisce del resto un intero grappolo di basilari corollari, indispensabili per la sua egemonia intellettuale)[693] – si vede privato del suo antico status privilegiato. Adesso, nella nuova impostazione disegnata da Varela, tra i due termini della coppia prende forma una simbiosi, una mutua definizione, da cui nasce infine lo stesso ordinamento relativamente stabile e regolare del mondo reale. Invece di costituire un qualcosa di già dato e predefinito, la sua struttura affidabile e tutto sommato continua, ripetibile e ricorrente, in buona misura prevedibile, «emerge spontaneamente da una co-determinazione»[694] tra soggetto e ambiente e si presenta dunque con tutte le fattezze di un ordine prodotto dalla nostra comune storia di interazioni, in cui una funzione dirimente viene comunque svolta dalle nostre attività cognitive[695].

Se questa interpretazione si distingue ormai nettamente da tutte le assunzioni classiche in merito al modo in cui comprendiamo la Natura, dall'altra parte, nondimeno, è altrettanto evidente che la coevoluzione in questione consente a Varela di conseguire anche altri esiti. Come sempre, le nozioni messe in gioco nella controversia servono a scopi molteplici, perché molti sono i fronti su cui si deve intervenire. Per un verso, infatti, suo tramite diventa possibile superare persino la celebre disputa sul rapporto uovo-gallina (suggestiva metafora del nesso mente-mondo), nella misura in cui almeno questi due estremi «*si definiscono l'un l'altro* e sono correlativi», circostanza che così viene ulteriormente spiegata e precisata dal biologo cileno: «È lo stesso processo in divenire del vivere che ha dato forma al nostro mondo nel va e vieni tra ciò che, dalla nostra prospettiva percettiva, descriviamo come vincoli esterni e l'attività internamente generata. *Le origini di questo processo sono perdute per sempre e il nostro mondo, per ogni fine pratico, è stabile* (...almeno fino a quando non crolla)»[696].

Tale convinzione, condensata da Varela anche nell'aforisma eminentemente pragmatico secondo cui «è vero ciò che funziona»[697] (un'idea profondamente radicata, vedremo, anche in certe tendenze, non minoritarie, della fisica odierna), è certamente un comodo e tutto sommato facile escamotage mediante cui si può (solo temporaneamente e in ultima analisi illusoriamente) omettere qualunque spiegazione degli inizi di quella virtuosa codipendenza. Benché si insista formalmente sul fatto che «quella apparente stabilità non deve oscurare la ricerca dei meccanismi che l'hanno prodotta [bring them forth]»[698], è ovvio che una volta stabilita la scomparsa delle sue origini non vi è più alcun bisogno di ricorrervi. Ciò è naturale, e dunque quell'enunciato si condanna da solo alla propria smentita. Del resto, una simile premessa diventava necessaria una volta che, per ragioni di fondo, tanto si era deciso d'ignorare l'esistenza di un «ordine sovrano» del mondo, presumendo verosimilmente di poterne fare a meno, quanto si era deliberato, conseguentemente bisogna dire, di poter concentrare tutta l'attenzione della nostra cognizione esclusivamente sui fenomeni naturali osservabili, come se solo questi ultimi esistessero nello spazio fisico dell'esperienza umana[699]. Una volta cancellata la rilevanza dei fondamenti, con l'intento di confutare concettualmente la concezione avversa, rimanevano ben poche alternative sulle quali poter fare affidamento per legittimare in qualche modo il nuovo paradigma. Da questo punto di vista, il suo pragmatismo è più una foglia di fico con cui si tenta di coprire una voragine che un reale criterio di controllo delle teorie. Tautologico com'è, può aspirarre a convalidare solo se stesso. Nondimeno, volendo fare per il momento qui astrazione da tali contraddittori esiti, l'argomentazione di Varela si sviluppa ulteriormente anche in un'altra direzione.

Per l'altro verso, infatti, lo scienziato cileno pensa che sia indispensabile «andare oltre i due estremi» rappresentati sia dal credere che «il mondo là fuori possegga leggi fisse» semplicemente da riprodurre nei nostri sistemi cognitivi, sia dall'adottare la soluzione inversa e presumere che il nostro pensiero «crei il suo proprio mondo, in cui tutta l'apparente solidità di quest'ultimo sia solo una

[691] ibid., p. 239.
[692] ibid., p. 168. Si veda anche id., *Whence perceptual meaning?*, cit., pp. 250-251.
[693] Li ricordo qui brevemente: 1. mondo esterno al soggetto; 2. conoscenza passiva (copia, riflesso, immagine, ecc) della realtà; 3. indipendenza del mondo; 4. realtà preordinata; 5. sapere disincarnato e naturalmente oggettivo, neutrale e avalutativo.
[694] F. Varela, *Whence perceptual meaning?*, cit., p. 235, pp. 243-248.
[695] Cfr. ibid., p. 260. Si veda anche id., *Wahr ist, was funktioniert*, cit., pp. 128-131.

[696] I passi citati ibid., p. 253; corsivo mio. Si veda anche id., *Wahr ist, was funktioniert*, cit., p. 129: tra organismo e ambiente, tra soggetto ed oggetto «esiste una determinazione reciproca, e non si può dire chi o che cosa vi fosse all'inizio».
[697] Id., *Wahr ist, was funktioniert*, cit., pp. 121-122.
[698] Id., *Whence perceptual meaning?*, cit., pp. 253-254.
[699] Cfr. id., *The specious present. A neurophenomenology of time consciousness*, nel volume di Aa. Vv., *Naturalizing phenomenology. Issues in contemporary phenomenology and cognitive science*, Stanford University Press, Stanford (CA), 1999, pp. 9-18.

primaria riflessione delle leggi interne dell'organismo»[700]. Di contro a questi due diversi ma complementari modi di affrontare il problema, l'unica risposta possibile consiste nel portare l'enfasi della spiegazione «sulla codeterminazione (al di là dell'uovo e della gallina) che segna la differenza tra il punto di vista enattivo e ogni forma di costruttivismo o neo-kantismo biologico» alla Lorenz[701]. Anche in questa visione delle cose, in effetti, non vi è più alcun ruolo né per il realismo fisico né alcun posto per i vincoli ontologici che nella concezione costruttivista di von Glasersfeld ad esempio avevano il compito di controllare gli enunciati della teoria ed alzare di fronte alle loro pretese esplicative una sorta di divieto (o lasciapassare) naturale. Nella «determinazione reciproca tra soggetto ed oggetto»[702] non vi è più niente che possa svolgere tali funzioni, giacché adesso l'intera sfera del sapere nasce e viene comprovata da processi peculiari messi in moto dall'interdipendenza dei due domini. In questo contesto, spiega Varela, «non c'è bisogno di fare una scelta fra costruzione e rappresentazione, perché è possibile trovare i meccanismi che dimostrano come non si tratti né di costruzione né di rappresentazione, ma piuttosto di codefinizione, di un far emergere reciproco»[703] di conoscenza ed esistenza.

Nel concetto di coimplicazione o codipendenza[704], in effetti, per un verso la realtà e le sue regolarità emergono in maniera spontanea dalla storia comune degli esseri viventi e del loro ambiente, storia mediata a sua volta dall'accoppiamento strutturale di lunga durata di entrambi. Per l'altro verso, del pari, il mondo degli organismi emerge a sua volta dall'attività enattiva dei soggetti e dal fatto che le loro azioni e il loro comportamento conoscitivo finiscono col generare un intero universo di distinzioni concettuali al cui interno i singoli vivono e di cui si servono per imprimere un ordine determinato al loro contesto[705]. Osservate le cose da questa prospettiva, spiega Varela, «la cognizione s'identifica col *far emergere un mondo* [das Hervorbringen einer Welt], è azione incorpata»[706], e non ha più niente a che vedere con altre attività intellettuali di diverso tipo, costruttive o, tanto meno, rappresentazionali. Nell'impostazione del biologo cileno, al contrario, ci viene ulteriormente ribadito che «la cognizione appare come il *far emergere un mondo* [das Hervorbringen einer Welt]: il significato di qualcosa

[700] I passi citati in id., *Whence perceptual meaning?*, cit., p. 253.
[701] ibid., pp. 253-260. Per un'argomentazione similare cfr. anche id., *Invitation aux sciences cognitives*, cit., pp. 89-122; id., *Wahr ist, was funktioniert*, cit., pp. 113-128
[702] id., *Wahr ist, was funktioniert*, cit., p. 122.
[703] id., *Il corpo come macchina ontologica*, cit., p. 52.
[704] Cfr. di nuovo id., *Gentle bridges*, cit., pp. 198-203.
[705] Cfr. id., *Wahr ist, was funktioniert*, cit., pp. 113-122; id., *Invitation aux sciences cognitives*, cit., pp. 90-93, pp. 106-111.
[706] Ibid., pp. 114-115; ibid., pp. 90-93.

non si coglie più allora come il risultato di una corrispondenza tra un oggetto e il suo simbolo, bensì si lascia comprendere come nascita di impressioni stabili e modelli, di invarianti in altri termini»[707]. Da questo punto di vista, precisa Varela, si può persino additare una distinzione fondamentale tra logica della *enaction* e altre interpretazioni, tradizionali e no, della conoscenza. Così ci viene spiegata la cosa: «Non esiste, come suggeriscono i costruttivisti, da una parte un soggetto che costruisce la sua realtà sulla base dei suoi desideri, e dall'altra parte non esiste in alcuna maniera, come credono i realisti, un oggetto in grado di determinare ciò che accade di fronte ad un organismo. Nella mia concezione il soggetto e l'oggetto si determinano e si condizionano a vicenda, chi conosce [der Erkennende] e la cosa conosciuta [das Erkannte] nascono in dipendenza reciproca, né noi un mondo esterno al nostro interno ci raffiguriamo né un tale mondo volontariamente e in modo cieco ci costruiamo per poi proiettarlo là fuori. Propendo invece per una via di mezzo che eviti, da una parte, gli estremi del soggettivismo e dell'idealismo, dall'altra parte, le unilateralità del realismo e dell'oggettivismo»[708]. Su basi puramente scientifiche, conclude Varela, si può tranquillamente «difendere la posizione che la percezione di questo mondo è di fatto una codipendenza, una stretta codipendenza, di ciò che chiamiamo mondo e ciò che chiamiamo cervello. Queste due cose s'incontrano e si fondono, formando questa realtà»[709]. In sintesi, allora, l'uso del termine *enattivo*, il nuovo conio con cui viene connotata specificamente l'interpretazione in causa, vuole soprattutto enfatizzare «la crescente convinzione che la cognizione non è la rappresentazione di un mondo già dato, ma piuttosto la creazione o il far emergere [the enactment or bringing forth] di un mondo sulla base della storia e della varietà di azioni effettive che un essere può compiere»[710].

Nella spiegazione dello scienziato cileno è stata dunque presentata una nuova «cornice filosofica» il cui contenuto concettuale è «un'epistemologia che né cerca un ultimo, reale fondamento, come invece fanno le *hard sciences*, né si ac-

[707] Ibid., p. 116.
[708] ibid., pp. 117-118.
[709] Id., *Gentle bridges*, cit., pp. 202-203, pp. 194-199: «nella percezione non è semplicemente questione di avere un oggetto là fuori e farsene un'immagine interna. Il cervello è una configurazione attiva che partecipa nell'interazione dell'organismo col suo ambiente. È come se il cervello costruisse il mondo che vi entra tramite la percezione»; «Ma non è considerato un principio fondamentale che l'oggetto debba essere già lì e precedere la sua cognizione? Non sarebbe accettabile, come certamente lo è per un neuroscienziato, dire che l'oggetto *emerge* nella cognizione, che non è separabile da questa?».
[710] J.-P. Dupuy, F. Varela, *An introduction*, cit., p. 20. Cfr. F. Varela, *Invitation aux sciences cognitives*, cit., pp. III-VII, pp. 89-118 in parallelo a id., *Whence perceptual meaning?*, cit., pp. 247-260, sulla funzione insostituibile degli «*agents incarnés*» nella comprensione della realtà: cognitiva e dell'azione.

comoda soddisfatto nel nichilismo di una permanente decostruzione. Ciò di cui v'è bisogno è una qualche via di mezzo, una meta-posizione, che non necessita di alcun ultimo fondamento, mentre allo stesso tempo è alla ricerca di un meccanismo originale per potersi dotare di salde basi [seeks an original mechanism for grounding]»[711]. L'idea di una «middle way» capace di andare oltre gli estremi della concezione realista e del solipsismo, del soggettivismo idealistico e dell'oggettività esasperata, con tutto il loro corteo (occulto e manifesto insieme) di presupposti impliciti[712], ha dunque finito col differenziare la dimostrazione di Varela, oltre che dalla scienza tradizionale, anche dal costruttivismo tout court si potrebbe dire. Nella misura in cui si è andati al di là, così perlomeno si crede, tanto dell'ontologia quanto della pura e semplice autoreferenza logica, è ovvio che si è ormai entrati in un altro regno della mente, in cui a prima vista quanto meno si son prese le distanze da ogni unilaterale enfatizzazione di uno solo di quei due poli (cosa del resto di non facile momento, visto che ognuno – di per sé – consta di un complesso universo di pensiero).

Come si è visto, le due nozioni chiave usate per realizzare questi intenti, benché complementari e financo incorporate in un unico argomento finalizzato a conseguire lo stesso scopo, non hanno tuttavia esibito identici significati. Co-determinazione ed *enaction* si distinguono infatti, oltre che per i loro specifici profili concettuali, anche per il fatto che essi mediano l'emergere del mondo che da essi risulta in differenti maniere. Mentre la prima categoria, conformemente alla stessa supposta origine dell'autopoiesi da processi naturali, presenta la coevoluzione di soggetto ed oggetto, di conoscenza e realtà, come se questa codeterminazione nascesse spontaneamente – id est, aproblematicamente – dalla natura stessa della cosa e non fosse quindi più da discutere, la seconda si serve di altre ragioni ancora per veicolare i suoi contenuti e soprattutto, probabilmente, per sviluppare compiutamente i suoi implicite. Benché anche la *enaction* usi infatti l'idea di spontaneità per spiegare il mondo in cui viviamo[713], e che viene visto affiorare dalle attività cognitive dell'osservatore e dalla loro storia contingente in accoppiamento con l'ambiente[714], le sue connotazioni interne non si esauriscono tuttavia solo in questo. Niente affatto. Il concetto in questione, anzi, è per Varela un essenziale ponte teorico per poter passare infine alla parte forse più sofisticata, e ultima in ordine di tempo, della sua elaborazione complessiva. In questo senso, l'enazione costituisce un ingrediente fondamentale del suo paradigma e merita dunque di essere letta e analizzata più in profondità nel contesto che integra in modo così sostanziale. Del resto, il ricorso alla filosofia della scienza, ai suoi «maestri francesi» (Koyré soprattutto, ma anche Canguilhem e Bachelard), e alla fenomenologia europea con Merleau-Ponty, Heidegger e Husserl, rappresenta per Varela un ritorno alle prime fonti della sua originaria formazione culturale[715], circostanza che raccorda col filo della continuità l'approdo finale della sua complessa evoluzione intellettuale con gli esordi del suo pensiero. Vediamo come stanno le cose, adesso.

[711] J.-P. Dupuy, F. Varela, *An introduction*, cit., pp. 9-10.
[712] Cfr. ad es. F. Varela, *Wahr ist, was funktioniert*, cit., pp. 122-123; id., *Gentle bridges*, cit., p. 196.
[713] Cfr. ad es. id., *Invitation aux sciences cognitives*, cit., pp. 89-93.
[714] Cfr. ibid., pp. 94-98, pp. 100-118.

Innanzitutto, di contro alle molte «assunzioni fondamentali» delle scienze cognitive, relative al funzionalismo, simbolismo e natura rappresentazionale della mente, identificata in pratica con «una black box» o «macchina cognitiva» per il «trattamento delle informazioni»[716], Varela ritiene che il punto di vista enattivo metta in gioco una visione ben più complessa e sofisticata dei nostri processi di conoscenza. Esso infatti introduce nella spiegazione del sapere e del modo in cui ci riendiamo comprensibile la realtà «un'idea radicalmente nuova e importante: l'*emergere* di strutture di alto livello [high-level structures] o entità dall'interazione di termini di livello più basso [low-level terms]». Insieme al suo carattere intrinsecamente dinamico, la nozione in oggetto fa sostanzialmente riferimento ad «una proprietà profonda della natura» ed è a sua volta «derivata dalla idea di auto-organizzazione» con cui gli organismi governano la loro condotta all'interno del milieu e nel loro rapporto con i vincoli imposti dall'ambiente. La concezione detta «embodied-enactive» vede così «i processi cognitivi come emergenti o creati da agenti situati, in cui è l'azione di tali agenti che guida lo stabilirsi di accoppiamenti significativi (nell'ontogenia e nella filogenesi) d'interdipendenze regolari con i loro ambienti, da cui il significato diventa inseparabile»[717].

Ad avviso dello scienziato cileno, «la natura incarnata e situata della cognizione»[718], il fatto che la comprensione concettuale e il pensiero razionale, così come del resto la sostanza della esperienza, trovino la loro causa nelle strutture senso-motorie (che mediano la percezione) degli agenti cognitivi che pongono in essere il loro mondo[719], assume come sua «guideline idea» la convinzione che sia ormai necessario prendere in considerazione «"il ritorno ai fenomeni", la natura della coscienza e l'importanza dell'intenzionalità in quanto tratto distintivo

[715] Cfr. id., *Prefacio: Veinte años despues*, cit., pp. 37-45.
[716] I passi citati in F. Varela et alia, *Beyond the gap. An introduction to Naturalizing Phenomenology*, nel volume di Aa. Vv., *Naturalizing phenomenology*, cit., pp. 3-7.
[717] Tutti i passi citati ibid., p. 6.
[718] ibid.
[719] Cfr. ad es. F. Varela, *Un know-how per l'etica*, cit., pp. 14-21.

degli stati mentali o dell'incorpamento delle strutture cognitive». L'intento «d'integrare la fenomenologia husserliana nelle scienze cognitive contemporanee» prende a questo proposito le mosse dalla constatazione che «una teoria scientifica di successo della cognizione deve render conto della *fenomenalità* [phenomenality], cioè – per dirla in termini generali – del fatto che per un intero set di sistemi cognitivi, e per quello umano in particolare, le cose hanno delle apparenze»[720]. Nella fattispecie, una teoria della mente deve per forza di cose tener conto dei «fenomeni cognitivi» perfino per potersi definire come disciplina. I «dati fenomenologici [phenomenological data]» di un grande ventaglio di «fenomeni mentali [mental phenomena]», in ultima analisi, possono essere meglio compresi se si concentra la nostra attenzione «sulla relazione tra processi cognitivi e le loro manifestazioni fenomeniche [phenomenal manifestations]»[721]. Ed è qui, in questo contesto, che «la naturalizzazione» del pensiero di Husserl – la sua integrazione, vale a dire, in una cornice esplicativa mutuata dalle scienze naturali[722] – svolge, quanto meno nell'opinione di Varela, una funzione fondamentale.

Se quanto è stato sostenuto è dunque vero o quanto meno plausibile, secondo il biologo cileno è chiaro che il rapporto tra i «dati fenomenologici»[723] concernenti l'attività cognitiva del soggetto e la loro fonte deve necessariamente rappresentare un oggetto connotato da caratteri complessi e in ogni caso intimamente correlati all'osservatore. «Un fenomeno» – ci viene infatti spiegato – «nel senso più originale del termine costituisce un'apparenza [is an appearance] e perciò qualcosa di intrinsecamente relativo. Per sua definizione, un'apparenza è certo ciò che qualcosa è per qualcos'altro; è un essere *per* in contrapposizione ad un essere *in* se stesso, qualcosa in quanto appreso da un'altra entità piuttosto che qualcosa com'essa è indipendentemente dalla sua apprensione da parte di un'altra entità»[724]. Da questo punto di vista, dato per scontato che gli esseri viventi siano particolarmente versati per tali distinzioni, si può ritenere che «i fenomeni ricadano entro due principali categorie: interna ed esterna. Parlando in senso generale, la nozione di fenomeno interno si riferisce a come le cose che accadono entro un soggetto gli appaiono». Nella fattispecie, le sensazioni provate o i giudizi vissuti non sono appresi come se fossero localizzati in qualche spazio percettivo del nostro ambiente immediato. Per contro, «i fenomeni esterni posseggono questa localizzazione: quando vedo una casa, io vedo al di

[720] Tutti i passi citati in F. Varela et alia, *Beyond the gap*, cit., p. 1.
[721] Tutti i passi citati ibid., p. 3, p. 7.
[722] Cfr. ibid., pp. 1-2, p. 3.
[723] ibid., p. 7.
[724] ibid., p. 9.

fuori di "me stesso". Nondimeno, secondo la precedente definizione anche questi fatti contano come relativi, nel senso che essi sono ciò che le cose esterne appaiono ad un soggetto». Se si tengono presenti queste distinzioni concettuali, è allora evidente che «la fenomenalità [phenomenality] non differisce in alcun modo sostanziale dalla soggettività, se con soggettività intendiamo il lato soggettivo delle cose, il modo in cui esse sono dal punto di vista di un soggetto»[725].

Benché possa sembrare, a prima vista almeno, un'argomentazione ragionevole e persino sottile, il discorso in questione è invece segnato, è bene farlo notare subito, da una duplice e profonda ambiguità, che se è funzionale al suo disegno epistemologico, come vedremo fra poco, non per questo diminuisce di una spanna la natura altamente problematica delle cose sostenute. In primo luogo, infatti, qualunque fenomeno naturale, se è manifestazione di una qualche causa, oltre ad essere necessariamente correlato a questa, deve anche simultaneamente rappresentare un oggetto *distinto e differente* dalla ragione che lo pone in esistenza. Come sappiamo, le apparenze tanto sono relative ad un qualche osservatore o sistema vivente che ne possa fare esperienza e descriverle nelle sue spiegazioni, quanto debbono obbligatoriamente, nello stesso tempo e dallo stesso punto di vista, possedere, a monte della loro esistenza, un loro fondamento nomologico non direttamente osservabile o di cui possiamo avere cognizione solo tramite gli effetti che esso induce nel mondo delle nostre percezioni. Lo stesso osservatore, in altre parole, anteriormente alla realtà della sua vita, deve presupporre un'origine determinata sia di se stesso in quanto organismo sia delle funzioni cognitive che la sua mente è in grado di attivare. Se non lo fa, in tutti e due i casi, paradossalmente, deve comunque supporla, in quanto per poter decidere di prendere le mosse in modo fattuale da se stesso è obbligato contestualmente a pensarsi in quanto essere vivente emerso da una sua specifica storia pregressa, dal passato della sua vita. D'altro canto, l'omissione in oggetto, per quanto sia di primo acchito inverosimile e sorprendente per scienziati usi a ragionare in maniera sofisticata e a cesellare, da un punto di vista logico, la loro materia prima, era indispensabile a Varela per poter caldeggiare in qualche maniera «la possibilità di riconciliare la promessa di oggettività della conoscenza scientifica e l'irriducibile natura soggettiva dei dati fenomenologici»[726]. In secondo luogo, tuttavia, nell'intento di difendere questo fine e opporsi nel contempo ad ogni assimilazione dell'oggettività fisica con l'interpretazione di «una realtà ontologicamente indipendente dall'osservatore»[727], il biologo cileno incor-

[725] I passi citati ibid., p. 10.
[726] ibid., p. 15.
[727] ibid., p. 16.

re in un clamoroso fraintendimento ed in una fuorviante deformazione dell'effettivo stato delle cose non appena ritiene di poter affermare che sin dall'epoca della meccanica classica fino all'odierno pensiero quantistico l'epistemologia scientifica avrebbe sempre «insistito sul fatto che la conoscenza fisica tratta solo *fenomeni* fisici»[728].

Cooptando del tutto impropriamente, bisogna dire, financo Bernard d'Espagnat nel novero degli epistemologi che avrebbero perorato tale tesi[729], Varela, apparentemente senza rendersi conto dei letali esiti insiti nella sua dimostrazione, va incontro a due altri eclatanti equivoci. Una prima volta, attribuendo allo scienziato francese una concezione letteralmente falsa delle cose, e così cancellando anche la specificità della sua originale spiegazione della logica scientifica. Una seconda, dimenticando poi che supporre un ordine sovrano alle spalle dell'universo dei dati e dei fatti d'esperienza non vuol in alcun modo dire anteporre un mondo ontologico allo studio dei fenomeni osservabili e misurabili nell'ambito del dominio reale, come se ciò implicasse un declassamento dello status di questi ultimi. Tutto il contrario semmai. È precisamente la presenza di quel fondamento a dare un senso alle manifestazioni empiriche della natura e agli effetti – oggetti, relazioni, processi – constatabili nel livello visibile dell'esistenza senso-motoria degli organismi e del regno inorganico. Solo che le essenziali funzioni connettive di tale sostrato contraddicono totalmente l'argomentazione vareliana, giacché all'inverso di quanto si crede vi possono essere dei fenomeni additabili, assoggettabili a misura, calcolabili e dunque intelligibili, unicamente nella misura in cui esiste una causa causarum di cui essi sono manifestazione ed espressione nello spazio-tempo degli eventi materiali o bio-fisici. Pretendere di poter studiare soltanto i «dati fenomenologici», ritenendo in pari tempo che la cosiddetta impostazione ontologica metta capo solo ad una svalutazione dell'importanza dei fenomeni[730], significa soltanto non capire il fatto che tanto le apparenze sensibili provengono da una loro specifica fonte e dipendono da questa, quanto che l'unico modo di poter comprendere le regolarità del mondo reale consiste nel postulare la presenza di un meccanismo o di una mediazione (inosservabili e perfino invisibili, ma additabili nei loro risultati) che le produca. Da questo punto di vista, l'intera descrizione di Varela si confuta da sola, giacché è costretta a presupporre proprio ciò che presumeva di poter ignorare o che aveva osteggiato sin dall'inizio e fino all'ultimo. Se la «*phenomenality*» s'identifica col fatto che «le cose hanno delle apparenze», del pari essa necessariamente – a seguire in linea retta dalla stessa definizione della sua natura – implica l'esistenza di una causa più profonda da cui deriva e di cui è manifestazione concreta (id est, percettibile) nella sfera di superficie della realtà fisica.

[728] ibid., pp. 16-17.
[729] Cfr. ibid., p. 16.
[730] Cfr. ad es. ibid., p. 18.

Benché sia francamente stupefacente dover constatare l'estrema fragilità concettuale dell'argomentazione addotta finora, il biologo cileno è comunque convinto di poter ancora difendere la sua concezione della conoscenza. In un certo senso, ciò è logico visto che Varela non sembra avere alcuna consapevolezza degli insolubili rompicapo, e delle connesse fuorvianti tendenze, che insidiano la sua spiegazione delle cose ed in definitiva l'inficiano alla radice. Poiché non se ne può rendere conto, giacché gli sono essenziali per poter sviluppare il suo discorso, per lui è come se non esistessero. Se prescindiamo comunque da questa constatazione, si può fare un altro passo in avanti per capire perlomeno quali siano, di fatto, i più sottili legami della *enaction* col pensiero di Husserl e più in generale con la tradizione fenomenologica, e per poterlo fare in maniera soddisfacente, comprensibile e chiara, è necessario fare ricorso ad uno degli ultimi scritti dello scienziato cileno in cui si puntualizzano e si precisano ulteriormente, ed in ogni caso definitivamente, i significati della categoria in discussione. Benché sia stato pubblicato postumo, insieme ad un altro volume del resto[731], il saggio in questione è di particolare rilievo per la luce che porta in questa fase della riflessione vareliana, in cui si presenta al lettore un originale *blend* di buddismo e idee più tipicamente husserliane.

Il punto di partenza essenziale è ancora una volta, inutile persino dirlo, l'«autorganizzazione dei sistemi complessi»[732], ed in modo del tutto specifico la vita cognitiva dell'organismo. Quest'ultima si realizza secondo Varela seguendo essenzialmente due modi d'espressione. Da una parte, infatti, l'accoppiamento strutturale del singolo individuo è fondamentalmente mediato da attività sensomotorie; dall'altra la sua identità, che è la fonte delle sue attività autonome, si basa a sua volta su configurazioni endogene (o strutture che si autorganizzano) che emergono dall'attività neuronale del soggetto. Da questo punto di vista, «l'enazione implica che l'accoppiamento sensomotorio moduli sì ma non determini un'attività endogena in via di sviluppo, che esso configura in elementi significativi di un mondo all'interno di un flusso incessante»[733]. Rispetto ai modelli scientifici centrati sul trattamento di informazioni a scopo di rappresentazione della realtà, nella descrizione di Varela l'accento è decisamente portato sulla funzione dinamica dei processi di conoscenza afferenti al pensiero del-

[731] Cfr. N. Depraz, F. Varela, p. Vermersch, *On becoming aware. A pragmatics of experiencing*, John Benjamin Publishing, Amsterdam, 2003.
[732] F. Varela et alia, *Beyond the gap*, cit., p. 18.
[733] F. Varela, N. Depraz, *Imaging. Embodiment, phenomenology, and transformation*, nel volume a cura di B. A. Wallace, *Buddhism and science*, cit., p. 200.

l'osservatore. Così spiega ulteriormente la cosa lo scienziato cileno: «Nell'ambito della cornice enattiva ne consegue che l'attività auto-prodotta dal lato dell'organismo è altrettanto centrale per la sua vita cognitiva e mentale quanto la più tradizionale idea che il mondo provveda per esso una qualche forma di "input". Detta in modo più diretto, il cervello si correla prevalentemente alla sua propria attività costantemente impegnata nel mantenimento e nella regolazione dell'organismo. Questa attività endogena e autocostituentesi è fondata sulla sua estesa interconnettività, ma essa si realizza perché il cervello, essendo parte dell'organismo, non interrompe mai la sua auto-regolazione. Questo genera livelli di attività in sviluppo che costantemente danno vita a strutture dinamiche, *anche in assenza di ogni input proveniente dal mondo*»[734].

Guardando il problema da questa prospettiva, è naturale allora che Varela possa ritenere l'immaginazione – la funzione in un certo senso proiettiva della mente, tramite cui ci prefiguriamo ciò che ancora non c'è e diamo così forma virtuale al futuro, attività predittiva e creativa che ci rende così tipicamente umani e che finalizziamo alla anticipazione e al calcolo artificiale del domani, con cui tendiamo a preformare il tempo[735] – una parte integrante e costitutiva delle nostre attività cognitive, una componente essenziale ed intrinseca dei nostri processi di pensiero. Tutto ciò è talmente vero per Varela che egli non esita ad asserire che «l'immaginazione è una delle qualità quintessenziali della vita e del nostro essere e la cui proprietà centrale è la manifestazione di un vivido, vivente contenuto mentale che non si riferisce direttamente ad un mondo percepito, ma ad un'assenza evocata». Da questo punto di vista, conclude il biologo cileno, «è corretto dire che l'immaginazione è emblematica, di fatto, di una *costellazione* [cluster] di abilità umane: l'immaginarsi propriamente detto [imagining proper], o raffigurazione mentale [mental imagery], il ricordarsi [remembrance], la fantasia [fantasy] ed il sognare: l'immaginazione è una fonte inesauribile in tutte queste dimensioni»[736].

Da questo punto di vista, è chiaro che non è più possibile alcuna semplice descrizione della conoscenza come flusso lineare d'informazioni sensoriali grezze ad un determinato stato mentale, come se tra i due momenti s'inserisse una qualche elaborazione dati. Tutto il contrario, sostiene Varela: la percezione è sempre vincolata e plasmata dalle concomitanti e altamente cognitive memorie, aspettative e preparazioni per l'azione tipiche del soggetto. Ciò significa che tutto quello che «è endogeno (memorie che si auto-attivano e predisposizioni ad esempio), e perciò costituisce la manifestazione di dimensioni immaginarie, è

[734] ibid., p. 201; corsivo mio.
[735] Cfr. ad es. F. Varela, *The specious present*, cit., p. 272.
[736] I passi citati in F. Varela, N. Depraz, *Imaging*, cit., p. 195.

sempre parte della percezione. Conversamente, la generazione dell'immaginario non rappresenta un corso [stream] differente o separato dal normale fluire [flow] della vita, bensì è costitutivo di quest'ultima». Stando così le cose, ben difficilmente si può sperare di trovare una spiegazione naturalistica («a naturalized account») dell'immaginazione come, in qualche modo, modulo cognitivo o regione determinata del cervello. Viceversa, sostiene Varela, essa «deve necessariamente corrispondere ad una dinamica, emergente struttura globale che è capace di integrare l'attività del corpo e del cervello su grande scala e decrescere rapidamente a beneficio del prossimo momento della vita della mente»[737].

Nell'ipotesi che l'attività per così dire surreale (*non* irreale *né* chimerica) o congetturale del pensiero appartenga al nocciolo più profondo della coscienza umana, in stretta correlazione tanto con gli altri territori della mente quanto, e forse soprattutto, con la percezione[738], lo scienziato cileno ne deduce una serie di altre implicazioni dirimenti per la sua interpretazione dell'oggetto sotto esame, che a loro volta ci permettono di capire meglio un ampio ventaglio di fatti:

> «In primo luogo, [ci consentono] di vedere che l'immaginazione è davvero non un dettaglio semplicemente aggiunto, ma un aspetto del tutto al centro [at the very core] della nostra vita cognitiva e mentale. In secondo luogo, che tale immaginazione è efficace perché l'operare autonomo dell'organismo funziona sulla base di una integrazione su grande scala di multipli processi concomitanti. In terzo luogo, la natura di questo processo emergente e non lineare (plausibilmente attraverso una sincronizzazione non lineare) costituisce un processo dinamico e transitorio che si realizza in pulsazioni di temporalità vissuta. Di conseguenza, la raffigurazione mentale [mental imagery] (come ogni altra funzione basilare della vita della mente), dal punto di vista delle neuroscienze cognitive, appare come una struttura dinamica globale che integra attività concomitanti multiple. Questa non-linearità e molteplicità è, si suppone, la fonte più autentica della natura creativa e spontanea della immaginazione, a cui ci si riferirà come ad un processo *causale emergente diretto verso l'alto* [the process of *emergent* or *upward causation*]»[739].

[737] I passi citati ibid., p. 202.
[738] Cfr. ibid., p. 204. Si veda anche id., *Beyond the gap*, cit., p. 35: «nell'analisi di Husserl, la coscienza percettiva di oggetti esterni non è separabile dalla consapevolezza del corpo come elemento in movimento. In questo senso, la percezione non può essere assimilata ad una forma di mera contemplazione: essa è, insieme, incarnata e orientata praticamente».
[739] Ibid., pp. 203-204.

Se tutto questo è dunque vero, se effettivamente le cose stanno come Varela ce le descrive, allora è chiaro che esiste un ineliminabile e costitutivo «intreccio tra immaginazione e percezione» che può essere adesso analizzato in più grande dettaglio, soprattutto nei termini del loro dinamico rapporto al momento del loro emergere in ogni istante dell'esperienza: «Husserl ha realizzato che l'immaginare, come presenza della cosa assente [as presence of the nonpresent], è essenzialmente una proprietà di come il vivente, specioso presente è costituito». Le sottigliezze di tale interpretazione consistono nel fatto che tale presente rappresenta «una inseparabile miscela» tanto della coscienza percettiva quanto di quella pertinente all'immaginazione o riproduttiva. La natura mista di queste «due concorrenti forme di coscienza significa che esse emergono costantemente (ad ogni momento presente) da uno sfondo che è pre-riflessivo o prenoetico, cioè a dire inconscio. Da questo sfondo fluttuante una costante autocostituzione dà forma ad un vivente presente, in cui coesistono coscienza percettiva e riproduttiva»[740]. In questo senso, né l'immaginazione può essere ridotta alla percezione né quest'ultima può essere puramente e semplicemente derivata dalla pura immaginazione. Al contrario, è più corretto dire che «ogni percezione è *co*determinata dalla possibilità della sua immaginaria trasformazione. La cosa interessante è che entrambe esprimono egualmente, in maniera attiva, lo sfondo prenoetico dal quale affiorano»[741].

In questo senso, non v'è alcuna connessione tra le due istanze dipendente da una sola di entrambe, né la loro correlazione fa divieto ad un sempre possbile scorrimento da un livello all'altro. All'inverso, caso mai. Il loro nesso più intimo implica infatti che «un dato stato mentale abbia un potere causale ed una azione efficace [agency] sull'autentico substrato di cui ha bisogno per nascere. In altre parole, un emergere unitario è, per sua costituzione, un duplice passaggio o una doppia corsia tra i due livelli»[742]: «essi emergono da quella coscienza immateriale funzionante da substrato nel mentre sono condizionati dal corpo e dalle sue interazioni con l'ambiente fisico»[743].

L'intero ragionamento in questione, il cui fine evidente è tanto quello di unire in un'unica sintesi le due caratteristiche della mente, quanto quello di prevenire qualunque unilaterale enfasi su uno soltanto dei due poli, viene infine com-

[740] Tutti i passi citati ibid., p. 211. Cfr. anche ibid., pp. 193-194.
[741] ibid., p. 212.
[742] ibid., p. 213.
[743] ibid., p. 194. Si veda inoltre ibid., pp. 193-194: «Nella tradizione fenomenologica occidentale, l'immaginazione appartiene al nocciolo più autentico della coscienza umana ed è fondata su un preriflessivo (o prenoetico, inconscio) livello di coscienza dal quale essa traluce».

pendiato da Varela in un passo di significativo rilievo concettuale che vale la pena di citare per esteso:

> «La cognizione non è solo enattivamente incarnata, ma è anche *enattivamente emergente* nel senso tecnico che si è tentato di abbozzare. Alcuni potrebbero definirlo in vari modi: auto-organizzazione, complessità o dinamica nonlineare. Il principio essenziale è sempre lo stesso: il passaggio dal locale al globale, in cui si realizza una codeterminazione di elementi neuronali e di un soggetto cognitivo globale. Questi appartiene a quel livello emergente ed ha i suoi modi di esistenza. Ora, il principio di emergenza è normalmente interpretato con una torsione riduzionista che sottolinea solo la sua causalità dall'alto [upward causation], mentre quello che vogliamo dire è che molti sarebbero disposti ad accettare il sé come una proprietà emergente che nasce da una base neurale e corporea. Tuttavia, come si è sostenuto, l'affermazione *inversa* è tipicamente omessa. Se i componenti e i circuiti neuronali funzionano come agenti locali che possono far nascere o far emergere il sé, allora ne consegue che questo livello globale, appunto il sé, esercita una diretta *azione efficace* sui componenti locali. Si ha a che fare qui con una via a doppio senso: i componenti locali danno vita alla mente emergente, e viceversa la mente emergente vincola ed influisce direttamente su questi componenti locali [...] In breve, la cognizione emerge enattivamente e s'identifica con la codeterminazione di elementi locali e soggetto cognitivo globale emergente. La mente è pervasa d'immaginazione e non concerne soltanto la rappresentazione di un "mondo esterno". La mente si occupa costantemente di generare una realtà coerente che costituisce un mondo attraverso la dinamica delle transizioni locale-globale. La percezione è tanto immaginaria quanto l'immaginazione si basa sulla percezione, un tema familiare ormai che mutuiamo dai suoi fondamenti dinamici in quanto causalità nonlineare»[744].

Con questa finale argomentazione, lo scienziato cileno è ora convinto di aver dato vita ad una spiegazione in cui scompare anche il tradizionale dualismo cartesiano tra mente a materia e, di fatto, qualunque antinomia tra i due lati di questo rapporto. In effetti, secondo Varela, sia il pensiero sia il mondo adesso «si fondono in un nuovo spazio concettuale in cui vediamo che, se si dà al passaggio dal locale al globale *e* dal globale al locale il loro ruolo proprio, la mente e l'esperienza rivelano senza alcun misterioso residuo un potenziale effettivo o

[744] Ibid., pp. 214-215. Si veda anche ibid., p. 224: «Percezione e immaginazione funzionano come complementari, o codefiniti, modi della coscienza in ogni istante del presente momento vissuto. Esse si modificano e si condizionano a vicenda».

efficace. Le nostre menti sono immerse [enmeshed] in causalità a più livelli nella base materiale del nostro corpo, esattamente quanto questa base organica è il substrato dal quale si può dire che la nostra mente emerge»[745]. Stando così le cose, si può tranquillamente asserire che ormai si è realizzato un vero e proprio «collasso della opposizione ontologica» tra le due sfere di realtà[746], sostituita in effetti da un differente ed enormemente più sofisticato «vincolo reciproco» tra fenomenologia empirica (ovvero dominio delle «strutture emergenti») e regno dell'esperienza[747]. D'altro canto, la sottile interdipendenza tra le due dimensioni della conoscenza trova una sua epitome ed una sua espressione più adeguata nella nozione di «agenti incarnati e situati»[748] in cui il biologo cileno fa confluire tutte le distinzioni di cui si è discusso finora.

Per ben comprendere la cruciale funzione assegnata da Varela a tali soggetti, al fatto che nell'osservatore la cognizione emerge da un'autonoma attività neuronale della mente[749], è indispensabile capire che a suo avviso tanto per Husserl quanto per Merleau-Ponty – le due più importanti fonti filosofiche novecentesche, è opportuno ricordarlo, del biologo cileno – «il corpo non è solo un oggetto nel mondo (a *Körper*), ma anche un medium tramite cui il mondo viene ad essere [comes into being], una persona che fa esperienza (a *Leib*)»[750]. La sostanziale identità dei due stati o la loro compresenza e codeterminazione all'interno della medesima unità biologica, in cui la percezione non può in alcun modo essere assimilata ad una forma di contemplazione (essa è infatti, sappiamo, «insieme incarnata e orientata praticamente»), risulta essenziale per poter capire che il «duplice carattere del corpo di cui facciamo esperienza non rappresenta una dualità: l'incorporazione è il punto in cui sia la soggettività sia ciò che è dato oggettivamente [objective givens] appaiono uno a fianco dell'altro. Appartiene alla specifica proprietà del nostro proprio corpo il suo essere tanto assennato [sensibile] quanto sensibile o emotivo [sensitive]»[751].

L'ibridazione di sensorio e cognizione nell'organismo individuale rende il singolo soggetto una sorta di personificazione vivente della «intrinseca congiunzione»[752] di materiale e mentale, di reale e razionale, di natura e pensiero logico, tipica della concezione enattiva, come se nella nostra specie si realizzasse una

[745] Ibid., pp. 223-224.
[746] F. Varela et alia, *Beyond the gap*, cit., p. 48.
[747] I passi citati in F. Varela, N. Depraz, *Imaging*, cit., p. 226.
[748] ibid., p. 200. Si veda anche id., *Beyond the gap*, cit., p. 61; id., *The specious present*, cit., p. 272; id., *Invitation aux sciences cognitives*, cit., p. 111.
[749] Cfr. id., *The specious present*, cit., p. 272.
[750] id., *Beyond the gap*, cit., p. 61, pp. 35-36.
[751] Ibid.
[752] ibid.

sorta di inestricabile amalgama dei due attributi. Da questo punto di vista, tale attore societario incorpora entrambi i lati del sapere, implica e interiorizza nella propria natura biologica – in un'unica unità vivente – i due volti della conoscenza, e così facendo li riassume e li sintetizza nella propria esistenza biochimica. Adesso, attivare dei processi cognitivi e fare esperienza, oppure percepire e immaginare, possono essere considerate due diverse (benché emergenti in maniera complementare da un'identica fonte) forme d'espressione di una stessa mente soggettiva. Esperire la realtà e pensarla, entrare in contatto sensorio con la materia e conoscerla qui fanno ormai tutt'uno, una sola cosa. Osservate le cose da questo angolo visuale, si può davvero dire che la cognizione (o percezione) sia «*il* basilare atto intenzionale tramite cui siamo in grado di acquisire un accesso primario al mondo»[753]. Ergo: «i concetti intenzionali costituiscono uno strumento euristico nel senso più forte del termine: tutto accade *come se* possedessero un valore oggettivo». Benché abbiano un carattere stipulativo «nondimeno essi vengono usati *come se* – als ob – avessero validità oggettiva»[754].

In un certo senso, l'origine spontanea della conoscenza delineata in questi cruciali passaggi teorici, poiché viene interpretata come un fenomeno cognitivo e dunque – conformemente, lo si ricorderà, al primo principio epistemologico di Varela – tanto come il solo oggetto che c'è quanto come una realtà creata dal soggetto, costituisce un'ulteriore forma d'espressione dell'essenziale natura autonoma ed autoreferente della mente discendente a sua volta dall'altrettanto sostanziale auto-organizzazione di quest'ultima. Si potrebbe forse dire, a questo proposito, come ha precisato in precedenza lo stesso Varela, che la libera scelta intenzionale è «il tratto distintivo degli stati mentali» e una proprietà inseparabile della soggettività tanto quanto l'organizzazione lo è degli esseri viventi. Ambedue sono facce di una stessa medaglia, ovvero due facce di una medaglia con un solo lato, come *un* solo volto con *due* simultanei profili. D'altro canto, l'intenzionalità in causa si presenta anche come una più elaborata forma di manifestazione della preventiva interpretazione dell'attività immaginaria della mente come attività intrinsecamente proiettata verso una deliberata invenzione di mondi possibili, un impetus oltre i confini dell'esistente. Così come l'immaginario svolge una funzione attiva nel prefigurare, cognitivamente, di fronte al soggetto quello che ancora non c'è, così la tendenza intenzionale della mente rappresenta per così dire la molla tramite cui il surreale potrebbe diventare un intero mondo d'esperienza. L'immaginazione, in altri termini, si realizza o si rende visibile nella natura sostanzialmente intenzionale – id est, *priva di causa* – dei nostri atti cognitivi.

[753] F. Varela, N. Depraz, *Imaging*, cit., p. 206.
[754] I passi citati in F. Varela et alia, *Beyond the gap*, cit., pp. 65-66.

Si dovrebbe comprendere meglio ora perché gli «embodied agents» costituiscano per Varela una sorta di concentrato concettuale di tutte le sue sottili distinzioni: dall'accoppiamento strutturale degli organismi alla simbiosi di cognizione e percezione entro il corpo dei singoli, per dirla tramite estremi. D'altra parte, se si tengono presenti i dati acquisiti nel corso dell'analisi, si capisce anche più a fondo perché lo scienziato cileno abbia creduto di aver trovato in Husserl una nuova legittimazione della sua spiegazione delle cose. In effetti, il filosofo tedesco sembra fornire a Varela, potenzialmente almeno, un intero set d'idee mediante i quali all'apparenza poter corroborare la propria dimostrazione. Nella fenomenologia husserliana, così come perlomeno viene letta dal biologo cileno, sono almeno tre le complesse categorie (a loro volta internamente articolate e differenziate) che sembrano andare incontro alle, e imparentarsi con le, correlate nozioni autopoietiche.

La prima idea ha a che fare con la distinzione tra *Körper* e *Leib*, che come si è visto è risultata indispensabile a Varela per poter argomentare e difendere una spiegazione in un certo senso unitaria della percezione e della cognizione, in cui l'organismo nel mentre esperisce il proprio contatto sensomotorio con l'ambiente allo stesso tempo fa esperienza della propria attività mentale. Tale concomitanza era necessaria al biologo cileno per poter tener conto della interna impronta bio-chimica del nostro sapere, del fatto che la conoscenza concresce entro una mente che possiede anche una forma corporea indissociabile dalla sua esistenza cognitiva primaria.

La seconda concerne la «intuizione originaria» – il cosiddetto «principio di tutti i principi» e base di ogni conoscenza: trascendente, eidetica, immanente – che permetterebbe all'osservatore di apprendere direttamente, senza alcuna mediazione, così si sostiene, «il dominio delle entità naturali», circostanza che la trasforma nella «fonte e fondamento della nostra credenza nel mondo della natura: tale fede è essa stessa *naturale*, nel senso che *è spontanea*»[755] (proprio ciò di cui aveva bisogno Varela per poter accreditare la sua spiegazione del modo in cui il sapere emerge *di fatto* dall'enazione: oltretutto, qui Husserl gli offre anche il destro per poter postulare l'esistenza di diversi «domini ontologici», caratterizzati da distinti tipi di oggetti, corrispondenti ai differenti tipi di intuizione).

La terza, e non meno importante, riguarda invece la funzione della «*intenzionalità*», nella più specifica accezione husserliana del termine, nel contesto della conoscenza scientifica del mondo. A parere di Varela, tale nozione rappresenta «il carattere centrale dell'esperienza psicologica vivente» e possiede un significato che è «strettamente dipendente» dal consustanziale concetto di «intuizione

[755] F. Varela et alia, *Beyond the gap*, cit., pp. 25-26; corsivo mio.

immanente»[756]. Questa ultima categoria infatti implica «un radicale distacco dall'ontologia del senso comune», giacché si suppone che essa rappresenti «una originaria intuizione interna tramite cui la mente fa la conoscenza [gets acquainted] di oggetti naturali individuali non-naturali. Questi oggetti né localizzati nello spazio né temporali sono le pure esperienze vissute (*reine Erlebnisse*), definite anche esperienze vissute immanenti (giacché sono date attraverso una intuizione immanente)». Tale spiegazione delle cose avrebbe generato, secondo l'interpretazione vareliana di Husserl, «una nuova dimensione non-psicologica del mentale», nella misura almeno in cui «gli oggetti dati al suo interno sono dati con *la totalità delle loro determinazioni e come sono in se stessi*»[757], il tutto tramite «un singolo atto intuitivo» in cui «l'intuizione immanente spalanca le porte della conoscenza apodittica e quest'ultima rende il dubbio irrazionale e superfluo»[758]. Il sottile legame concettuale tra le due istanze, tra intenzionalità e intuizione immanente, diventa palese non appena si fa mente locale alla loro essenziale interdipendenza. Così ci viene spiegata la cosa: «Dato che, da un lato, l'intenzionalità rappresenta la proprietà centrale delle pure esperienze vissute rivelate dalla intuizione immanente, e dall'altro che il dominio delle pure esperienze vissute costituisce un dominio trascendentale nel senso spiegato in precedenza, il problema centrale della fenomenologia husserliana è così quello di descrivere la costituzione dei diversi domini di oggetti mediante il flusso delle pure esperienze vissute, designato anche da Husserl come pura coscienza. La fenomenologia è così fondamentalmente una teoria dell'intenzionalità di un tipo costitutivo o trascendentale»[759]. È infatti tale intenzionalità a portare «una fondamentale struttura nei dati fenomenologici forniti dalla intuizione immanente»[760]. Da questo punto di vista, conclude Varela, «l'auto-costituzione del flusso delle pure esperienze vissute» conferisce a queste ultime una natura dipendente solo dalla propria attività, fatto che la configura a sua volta come un meccanismo senza relazione alcuna con alcunché: «Poiché si costituisce da sé, è anche assoluta»[761].

Non vi è chi non veda come mediante la fragile e precaria trama del discorso fenomenologico, lo scienziato cileno sia convinto di aver dato in qualche modo anche al suo concetto uno status epistemologico equivalente a quello di Husserl. Benché abbiano seguito una genealogia diversa e posseggano caratteri teorici in sostanza differenti, le due categorie vengono viste convergere verso un

[756] I passi citati ibid., pp. 27-28.
[757] Tutti i passi citati ibid., pp. 29-30; corsivo mio.
[758] I passi citati ibid., p. 30. Si veda anche ibid., p. 31.
[759] Ibid., p. 33. Cfr. anche ibid., pp. 26-27.
[760] Ibid.
[761] ibid., p. 35.

comune significato attraverso la identica natura che è stato loro infine attribuita. L'intenzionalità, infatti, in entrambi gli studiosi si presenta e viene presentata comunque di fronte agli occhi dell'osservatore come se rappresentasse un dato di fatto o un presupposto infondato da cui dover necessariamente partire nell'analisi del modo in cui il soggetto acquisisce la conoscenza del suo mondo di riferimento o dell'esperienza vissuta. Entrambi, in ultima istanza, considerano la loro creatura, in maniera senza dubbio più tipicamente intellettualistica Husserl, come se fosse un oggetto aproblematico e una indiscutibile (o non più discutibile) premessa dell'attività cognitiva degli organismi, come se l'intenzionalità soggettiva, col suo sfondo concettuale primario nell'immaginario e nell'origine spontanea delle nostre convinzioni, costituisse il *naturale fondamento* dell'intera nostra cognizione (una via davvero comoda per evitare di dover eventualmente spiegare l'atto di nascita o il processo di formazione di quest'ultima).

Pare veramente inutile dover far notare quanto l'intera dimostrazione di Varela poggi in definitiva sulle sabbie mobili. L'illusione di aver trovato nel pensiero filosofico europeo una sorta di ulteriore convalida della propria spiegazione, va subito incontro ad una cocente delusione non appena si leggono più attentamente gli argomenti addotti da Husserl a sostegno della propria interpretazione, passo che lo scienziato cileno ha del resto accuratamente eluso. Se lo avesse fatto, in effetti, sarebbe stato costretto a constatare l'indifendibilità della fenomenologia e di conseguenza dell'uso che egli ha cercato di farne.

A ben vedere le cose, infatti, l'intero ragionamento di Husserl si regge su una serie di assunzioni che generano poi una cascata di aggiuntive presupposizioni in conflitto irrisolvibile con quanto statuito sin dagli inizi. A partire dalla «intuizione originaria» e dalle sue diverse forme: trascendente, eidetica e immanente, ognuna con il suo particolare «tipo di conoscenza scientifica», dalle «regioni ontologiche» definite dai differenti oggetti di queste tre distinte discipline, per finire con la postulazione di un mondo della natura distinto a sua volta in un dominio ontologico di essenze ed in una sfera di fatti empirici[762], tutti questi concetti non costituiscono altro che un sistema di ipotesi la cui origine cognitiva rende nulle tutte le congetture inferite dalla loro presunta natura. Innanzitutto, è logicamente altamente contraddittorio e poco conciliabile con l'asserita razionalità del pensiero scientifico presupporre che esista un fondamento «ontologico della natura» o «dominio naturale dell'essere»[763] e poi pretendere sia di poterlo afferrare tramite la intuizione eidetica sia di poterlo percepire tramite i dati dell'esperienza. Questa duplice pretesa, a parte il fatto che comunque entro queste distinzioni ci si muove sempre nell'ambito della mente e all'interno dei

[762] Cfr. ad es. ibid., pp. 24-26.
[763] I due passi citati ibid., pp. 28-29.

nostri processi di conoscenza, elude ad arte infatti l'eminente problema rappresentato tanto dalla differenza di natura del nostro intelletto rispetto all'ordine sovrano dell'universo quanto dal fatto che i fenomeni costituiscono per l'osservatore il solo oggetto conoscibile, l'unico materiale per noi intelligibile. Il primo non è comprensibile da parte della ragione umana, il secondo del pari rappresenta la sola cosa che noi si possa sperare di poter capire.

Oltre ad ignorare questi due limiti, all'inverso, Husserl pretende sia di poter dedurre «leggi sintetiche e necessarie, a priori, in merito a cose fisiche ed esperienze psicologiche vissute», utilizzando a questo scopo «una visione dell'essenza (*Wesens-Schauung*)» connaturata ad una supposta nostra «capacità per un'originaria intuizione eidetica»[764], sia di poter considerare i fatti empirici un universo reale che trascende costantemente la nostra percezione sensoriale di tale contesto. Come ci viene spiegato per i due casi in questione, infatti, tanto «un'essenza s'identifica [amounts to] con un set di regole che a priori prescrivono ciò che genericamente deve appartenere ai dati empirici»[765], quanto «le cose, per così dire, sono sempre al di là della percezione delle cose»[766]. Inutile insistere oltre sulla intrinseca fallacia di queste pseudo-spiegazioni. Nondimeno, non si può fare a meno di notare che tali argomenti raggiungono un vertice parossistico quando loro tramite si sostiene addirittura che la fenomenologia può a giusta ragione vantare il titolo di «*scienza* sia *prima* che *assoluta*: *prima* perché studia l'essenza di entità ontologiche primarie, e *assoluta* perché questa essenza può essere adeguatamente intuita»[767]. Se poi questa presunzione viene integrata dalla parallela convinzione che persino il flusso continuo delle esperienze vissute «serva come base ultima per la costituzione di oggetti trascendenti» e perciò assoluti anch'essi[768], si avrà un quadro più chiaro, penso, del labirinto concettuale, senza via d'uscita alcuna, nel quale ci si è infilati. In pratica, un'intera costellazione d'idee soggettive d'origine convenzionale, e comunque di forma circolare, ci è stata presentata come se rispecchiasse (e financo generasse, in certo qual modo) una presunta «assoluta essenza della Natura»[769], sovvertendo e rendendo

[764] I passi citati ibid., p. 28.
[765] Ibid.
[766] ibid., p. 27.
[767] ibid., p. 31. È interessante, a modo suo, per quello che rivela del pensiero di Husserl, leggere il passo citato per intero: «La fenomenologia è la scienza eidetica o ontologia della pura coscienza, proprio come la fisica è per Husserl la scienza delle proprietà essenziali delle cose naturali. Ed in quanto tale essa è *scientia* sia *prima* che *assoluta*: *prima* perché studia l'essenza della entità ontologiche primarie, e *assoluta* perché questa essenza può essere adeguatamente intuita».
[768] ibid., p. 35.
[769] ibid., p. 39.

irriconoscibile in tale maniera il reale stato delle cose. Davvero un bel paradosso per una concezione interessata a delineare un paradigma comprensivo, e alternativo alla tradizione, della conoscenza scientifica.

Il fatto è che tanto Husserl quanto la lettura che ne ha dato Varela dovevano in un certo senso, volens nolens, prescindere dagli insolubili rompicapo insiti nella interpretazione che ci è stata esposta. Se fosse stata infatti ammessa o riconosciuta, in qualche modo, la natura sostanzialmente cognitiva di tutte le nozioni discusse sarebbe infine divenuto evidente che tutte le fantomatiche descrizioni dell'Assoluto e delle Essenze Ontologiche altro non erano e non potevano che rappresentare enti di pensiero, assunzioni dell'osservatore e dunque principi regolativi di origine stipulativa senza alcun rapporto effettivo con gli oggetti che avrebbero aspirato ad esprimere e connotare. Naturalmente, visto l'esito esiziale di tale eventuale confessione o presa d'atto per tutta l'analisi in questione, ciò non poteva essere nemmeno lontanamente ventilato, ed anzi si doveva preventivamente caso mai negarne persino la possibilità, giacché tale scelta costituiva l'unica via per poter in qualche modo, in maniera che si è poi rivelata illusoria, sviluppare il discorso che si è visto.

Comunque sia, non vi è dubbio alcuno in merito anche al fatto che il détour di Varela attraverso la fenomenologia non ha modificato di una virgola, né stando le cose come stanno poteva farlo, i significati originari dei concetti più originali dell'autopiesi da cui si era partiti con l'intenzione di superarne i limiti e rispondere in qualche modo alla insoddisfazione suscitata dai risultati acquisiti a suo tempo. La «middle way» epistemologica di Varela, insomma, il sogno di poter andare oltre gli estremi del realismo e del solipsismo tenendo conto dei vincoli del contesto fisico e bio-chimico, ma enfatizzando in pari tempo la funzione enattiva della mente nel dare origine al mondo dei soggetti, non è riuscita a concretizzare i suoi intenti sia perché si è riferita ad un pensiero filosofico poco consono ai suoi fini[770], sia perché ha in definitiva tentato di aggirare più che risolvere le molte impasse insite nella sua spiegazione degli eventi. Autoreferenza della mente, codeterminazione tra osservatore e osservato, coevoluzione di soggetto e realtà, *enaction*, conoscenza emergente, incorporazione di immaginazione e percezione, natura spontanea dell'intenzionalità, «agenti incarnati», l'esistenza soltanto dei fenomeni e la contestuale postulazione di un milieu ordinato, sono tutti concetti che, benché di per sé complessi ed in grado di tessere tra loro una fitta rete di interrelazioni reciproche, non riescono ad innovare veramente il quadro teorico di partenza. Nessuno di loro riesce infatti né ad uscire

[770] Cfr. ad es. E. Bellone, *La scienza negata*, Codice Edizioni, Torino, 2005, pp. 29-31, che ricorda i taglienti giudizi del giovane Max Born sulla filosofia di Husserl e il suo rapporto con la scienza del tempo.

dal solco della logica autopoietica né tanto meno a trovare una qualche risposta soddisfacente al fatto che tutte le distinzioni disegnate loro tramite costituiscono soltanto delle statuizioni sia senza alcun titolo razionale in grado di legittimare la loro esistenza, sia degli enti di ragione afferenti per natura ai processi cognitivi da cui sono affiorati. Tutto ciò è senz'altro altamente paradossale per una concezione che avrebbe voluto conficcare nella stessa formazione biologica della mente – in un sostrato, cioè, non arbitrario né alla mercè dell'osservatore – la fonte prima della conoscenza ricorsiva, ma nello stesso tempo rappresenta anche un esito inevitabile di quanto si è sempre sostenuto, in pratica sin dagli esordi, da parte dei due scienziati cileni.

Una riprova incontrovertibile di tale sotterranea e poco visibile continuità ci è data infine da un ultimo argomento col quale Varela illustra la sua spiegazione del modo in cui avviene il passaggio, nell'ambito della comunità scientifica, a nuovi paradigmi epistemologici. Il fatto che la cosa si realizzi in un testo che segna l'apparente distinzione delle loro problematiche, ed in cui si fa un bilancio di venti anni di esperienza scientifica all'ombra dell'autopoiesi, è del resto sintomatico e significativamente simbolico. A parere di Varela, infatti, «le idee scientifiche si formano e cambiano *in maniera abrupta* e non per una sorta di accumulazione di "evidenze puramente empiriche"»: esse «si nutrono di immagini e idee che non sono date e immutabili e ogni epoca è cieca di fronte al fondamento di ciò che vien ritenuto certo ed evidente»[771]. In questo processo genealogico, il pensiero scientifico è di fatto concepito «come un'attività che diviene e si crea *per salti* e tramite innovazioni audaci»[772], senza che sia possibile rintracciarne o spiegarne in modo completo e passo dopo passo la genesi concreta. In questa raffigurazione delle cose, in ultima analisi, «la scienza *è segnata da discontinuità* e non funziona per accumulazione empirica progressiva»[773], affermazione che viene utilizzata anche per render conto del resto della nascita della visione autopoietica. Così spiega la cosa, di nuovo, in un passaggio che riporto per intero anche per il suo rilievo autobiografico, lo stesso Varela: «Come si è verificato spesso nella storia della scienza, la dinamica creativa tra Maturana e me non è stata una risonanza in spirale ascendente, nella quale partecipavano un interlocutore già maturo, che vi apportava il suo preventivo bagaglio di esperienza e riflessione, ed un giovane scienziato che vi introduceva idee e prospettive fresche. Come è evidente date le circostanze, le idee non nacquero in una conversazione né a due, e nemmeno si trattava di una semplice questione di rendere esplicito ciò che era già stato detto in precedenza. Quello che esisteva nel fondo

[771] I due passi citati in F. Varela, *Prefacio: Veinte años despues*, cit., p. 38; corsivo mio.
[772] Ibid., p. 41; corsivo mio.
[773] Ibid., p. 45; corsivo mio.

dovette essere configurato in *un salto qualitativo*. Tali transizioni non sono per niente semplici né è possibile descrivere in maniera esatta come avvennero, giacché si tratta sempre di una miscela di passato e presente, di talento e preferenze, di immaginazione e ispirazione. La nozione matura di *autopoiesi* aveva antecedenti chiari, però tra questi antecedenti e una idea matura *vi è un salto* cruciale. E così come Franklin non è la doppia elica di Watson e Crick, né Lorentz la relatività speciale, allo stesso modo gli antecedenti chiave dell'autopoiesi non sono riducibili alla espressione matura dell'idea»[774].

In sostanza, in queste dense e ripetute enunciazioni della metà degli anni '90, Varela non fa altro che corroborare nuovamente l'interpretazione a suo tempo formulata nel saggio principe di entrambi gli studiosi, lo scritto tramite cui la nuova concezione biologica della cognizione entra nell'agone epistemologico e scientifico dell'epoca con tutta la forza e l'energia di una visione innovativa ed originale. Sin dalla prima edizione di *Autopoiesi e cognizione*, infatti, veniamo resi edotti del fatto che i sistemi concettuali attraverso cui cerchiamo di renderci intelligibile la Natura di fatto, come già sappiamo, dipendono da un «atto di scelta» che non può in alcun modo essere giustificato con la ragione[775], enunciato del resto intimamente concorde e conseguente col primo principio esplicativo del nuovo paradigma, secondo il quale tutto ciò che è detto è detto da un osservatore e dunque dipende dalle sue opzioni. La «nascita abrupta» delle teorie alternative, per le quali non esiste apparentemente alcuna causa genetica, rappresenta in questo caso la colla che, al di là di apparenti divergenze d'opinione, dimostra l'intima ed interna sintonia tra i due punti di vista, che nella delicata fattispecie in questione finiscono, in particolare, tanto col saldare in modo indissolubile le loro argomentazioni di fondo, quanto incontrano del pari una corrente profonda della scienza contemporanea a cui di fatto s'imparentano strettamente, come si vedrà più avanti.

Il «salto qualitativo» e le «discontinuità» che segnano lo sviluppo della ragione scientifica, e che se si vuole sono il corrispettivo del pragmatismo in fisica: un indispensabile stile di pensiero, questo, di fronte a fenomeni naturali a prima vista inspiegabili e inspiegati, sono in fin dei conti la nuova forma di manifestazione che assume in questo contesto il principio d'assunzione o logica fattuale che governa sin nei dettagli teorici più minuti l'intero sistema d'idee della impostazione autopoietica. Poiché al suo interno non vi è alcun modo di spiegare l'origine delle proprietà degli organismi (cognizione inclusa, ovviamente), divieto che risulta essere necessario al discorso in causa – si noti – per poter argomentare la sua dimostrazione delle cose, tali loro attributi vengono di fatto assunti come già dati e trattati come se inerissero di per sé all'unità sotto esame, trasformando in tal modo delle nozioni *congetturali* dell'osservatore in caratteri *costitutivi* dell'oggetto analizzato (fosse pure quest'ultimo perfino l'evoluzione interna delle concezioni scientifiche).

[774] Ibid., pp. 44-45; corsivo in parte mio.
[775] Id., *Autopoiesi e cognizione*, cit., pp. 108-109.

Benché debbano fronteggiare tutti questi problemi di non poco momento, e ne subiscano gli effetti indesiderati, è anche evidente tuttavia che la spiegazione di Varela, se alla fine la rendiamo equipollente, nella sostanza, a quella di Maturana, si distingue ugualmente da tutte le molte varianti del costruttivismo alla quale si trova confrontata. Implicito nel suo discorso agisce comunque il fatto che non può esistere alcuna realtà ontologica in grado di esercitare una funzione di arbitro nei confronti delle nostre spiegazioni dei fenomeni. Benché un ordine sovrano del mondo sia in ogni caso presupposto, si riesce comunque a relegarlo in una posizione ininfluente, persino ad occultarlo e a farlo sparire dal davanti della scienza, con il ricorso alla autodeterminazione della conoscenza, in cui l'attività cognitiva della mente risponde unicamente alla natura della propria organizzazione ricorsiva interna e viene da qust'ultima suscitata e governata.

Benché Varela faccia di tutto per far sparire la dipendenza della sua spiegazione da tale assunzione preliminare, formalmente la sua interpretazione vorrebbe distinguersi da quella di von Glasersfeld, anche se poi in pratica come quella del costruttivismo, da cui avrebbe voluto demarcarsi, deve presupporre lo stesso ordine legisimile del mondo e dunque concordare, di fatto perlomeno, con la concezione avversa. In sintesi, il costruttivismo radicale, nonostante la sua conclamata propensione ontologica, è una variante dell'autopoiesi, mentre del pari la logica autopoietica è un'accezione del costruttivismo. Nell'uno si postulano dei fondamenti che non possono esistere nei termini nei quali sono stati pensati, e da questi ultimi si fanno poi condizionare le nostre descrizioni della realtà. Nell'altro, apparentemente a rovescio, si presumono inesistenti i presupposti del costruttivismo nel mentre di fatto li si assume come premesse occulte o implicite dell'intero ragionamento, approdando poi alle stesse conclusioni. In altre parole, mentre il costruttivismo postula un fondamento ontologico il cui carattere irreale è pari soltanto alla forma cognitiva della sua natura più autentica, l'autopoiesi postula l'assenza di qualunque ordine ontologico del mondo che la obbliga comunque a ipotizzare un sostrato nomologico della realtà per poter spiegare le regolarità dell'esperienza come principio della sua intelligibilità. In questo gioco delle parti, tragico da un punto di vista epistemologico se non fosse comico, il naturalismo ontologico rappresenta solo la foglia di fico sotto cui malamente si nasconde la sostanziale omogeneità e intercambiabilità delle due impostazioni.

Contestualmente a queste forse insospettabili parentele, che ne complicano la vita e la espongono a confutazione per incoerenza, l'originaria ed originale scuola di pensiero cilena ha dovuto affrontare anche una sorta di scisma interno con la separazione dei percorsi di Maturana e Varela, che a dispetto di una collaborazione pluridecennale e soprattutto del loro sottile ed ininterrotto sodalizio concettuale hanno alla metà degli anni '80 imboccato strade diverse[776]. Mentre per Varela le nuove fonti dichiarate della sua ricerca intellettuale, la fenomenologia europea e il buddismo, non hanno sostanzialmente alterato le categorie chiave iniziali del suo pensiero, complicando ed ostacolando soltanto caso mai la loro esatta comprensione senza modificarne il significato di fondo, gli argomenti con cui Maturana prende le distanze dal suo sodale invece tanto costituiscono un conseguente sviluppo della sua concezione degli esordi, quanto in effetti sollevano una serie di importanti obiezioni, implicite ed esplicite, contro la nuova impostazione del suo allievo. Se la *enaction*, diversamente da quello che credeva Varela, non è in grado di distinguerlo dal pensiero autopoietico nella specifica accezione di Maturana, al quale rimane in larga parte debitore, di quali ragioni o prove si serve il biologo di Santiago per differenziarsi da Varela?

In parte, ovviamente, questi motivi possono essere inferiti direttamente dal confronto tra le due argomentazioni. In effetti, la natura integralmente circolare della conoscenza può fare tranquillamente a meno di ogni apporto esterno o estraneo, tanto meno filosofico, al suo sistema concettuale primario, giacché quest'ultimo può facilmente assorbire le distinzioni della fenomenologia europea, ammesso che queste possano essere di un qualche interesse per l'autopoiesi, e la cosa come si è visto è molto dubbia, all'interno della propria logica e subordinarle così alle proprie spiegazioni delle cose. In sostanza, il nutrito grappolo di categorie elaborate da Varela nel corso della sua analisi erano già contenute in nuce, tra l'altro in forma perfino più sofisticata e levigata, nel paradigma originario e la loro presentazione posteriore non è riuscita in alcun modo a cambiarne i contenuti o a ridefinire il loro significato attribuendogli un diverso status cognitivo. Caso mai è avvenuto il contrario. L'alternativa scelta ha infatti più rapidamente e inevitabilmente portato alla luce del sole i rompicapo e le incombenti biforcazioni concettuali insiti nelle assunzioni di partenza, fatto che ha a sua volta paradossalmente determinato una sorta di autorefutazione della dimostrazione di Varela da parte degli argomenti addotti per legittimarla. La nuova strada imboccata ha di fatto indebolito e compromesso la concezione degli inizi affidandosi ad un paradigma molto meno solido e coerente di quello originario. Invece di offrire nuove risposte ai problemi dapprima percepiti, la

[776] Cfr. H. Maturana, *Prefacio: Veinte años despues*, cit., p. 31; id., *From being to doing*, cit., pp. 162-164; F. Varela, *Prefacio: Veinte años despues*, cit., pp. 52-58.

soluzione adottata li ha esasperati trascinandoli in una sorta di collasso autoindotto. L'impegnativa digressione, durata un intero ciclo decennale tra l'altro, attraverso le rarefatte regioni della filosofia occidentale non ha prodotto i risultati sperati e si è rivelata alla fine più controproducente che fertile. L'intenzione di andare oltre i limiti del paradigma che pure aveva contribuito a far nascere, ha paradossalmente portato Varela entro una visione delle cose notevolmente meno sofisticata, e comunque molto più problematica, del sistema di pensiero da cui aveva preso le mosse. L'argomentazione di Maturana ha invece assunto l'aspetto di una interpretazione più versatile e sottile, anch'essa afflitta da circoli viziosi e ambiguità, ma in ogni caso tendenzialmente attenta ad evitare unilaterali enfasi e a sviluppare le spiegazioni in maniera opportunamente doppia, predisponendo sempre una multipla via d'uscita, nelle intenzioni almeno, da sempre possibili impasse. In ultima analisi, poi, come vedremo a tempo e luogo adeguati, nell'affresco autopoietico del biologo cileno affiorano comunque meglio gli invisibili legami del suo modello di ragione con la logica del capitale, e dunque anche per questa perspicuità, potenziale quanto meno, la sua concezione delle cose risulta essere molto più interessante e promettente dell'altra.

D'altro canto, Maturana ha anche indirizzato una critica esplicita alle basi concettuali della filosofia orientale, mettendo in evidenza come quest'ultima presupponga sempre l'esistenza di un'autorità trascendentale di ultima istanza – «a permanent divine essence» – che nell'impostazione autopoietica originaria è in pratica totalmente assente e financo nemmeno pensabile[777]. L'avversione dello scienziato cileno per il sublime, noumenico o ultraterreno, si spiega principalmente col fatto che una simile entità facilmente diventa nelle mani del pensiero una sorta di ultima Realtà, un tribunale della Verità e una fonte di Assoluto, a sua volta concepita come indipendente dall'osservatore e al quale questi deve riferirsi quale via d'accesso privilegiato alla comprensione del mondo[778]. Precisamente il contrario di quello che sin dai suoi esordi l'autopoiesi ha sempre sostenuto. Oltretutto, si fa notare, curiosamente un tale punto di vista rappresenta il contraltare speculare del materialismo[779] e appare quindi come una variante unilaterale di un'unica logica fondata su presupposti comuni ma inversi (un'altra ragione, questa, per prendere le distanze da tale impostazione). Una simile prospettiva, dunque, non poteva che essere disapprovata e ricusata da Maturana. Il suo dissenso rispetto alla filosofia buddista, e per interposta persona anche nei confronti di Varela, discende inoltre dal fatto che, come era da attendersi, nella sua spiegazione delle cose, in quanto biologo tiene a precisare

[777] Cfr. H. Maturana, *From being to doing*, cit., pp. 22-23.
[778] Cfr. id., *Zur Biologie der Kognition*, cit., pp. 19-21, pp. 59-62, pp. 65-85.
[779] Cfr. ibid., p. 84.

Maturana, tanto il trascendentale viene eliminato[780], quanto qualunque nostra enunciazione concernente in generale gli oggetti dell'universo (incluso naturalmente quello cognitivo) costituisce sempre e soltanto un'asserzione del soggetto. Ergo: «Al di fuori del linguaggio non esiste niente, giacché tutto esiste soltanto nelle distinzioni dell'osservatore» (fatto che trasforma Budda e tutte le sue proprietà in statuizioni della nostra mente)[781].

Visti gli esiti della lunga incursione di Varela nei territori europei e orientali, forse non aveva tutti i torti Maturana a diffidare delle tendenze del suo allievo ed in pratica ad opporre un definitivo *fin de non recevoir* ai modelli concettuali che sembravano provenire da quella tradizione di pensiero. In tutte queste ultime, prendere le mosse da un contesto chiamato milieu oppure da un sostrato ontologico, per quanto poi lo si concepisse all'interno di un rapporto di co-determinazione e co-implicazione col soggetto, come avrebbe voluto fare la *enaction* con l'intento di esorcizzare ogni forma di solipsismo, implicava infatti potenzialmente presupporre la sua autonomia dall'osservatore e dunque, in sostanza, minare alla radice l'intera impalcatura teorica del paradigma autopoietico, nella misura perlomeno in cui quella indipendenza rischiava di conferire a tale essere uno status privilegiato rispetto a tutto il resto. Tutte le precauzioni di Varela e la fitta schiera di categorie disposta intorno a quel principio per contornarne in qualche modo la natura e contenerla, al fine di enfatizzare la funzione creativa ed enattiva della mente nella creazione del mondo (della conoscenza e degli uomini), non potevano riuscire nel loro intento, giacché tutti quei concetti (e si è visto quanto fossero numerosi e complessi) continuavano pur sempre a dover postulare quella fonte, e a dipendere da essa dunque, per poter assumere il loro significato specifico, persino per poter essere immaginati. Oltretutto, vista la loro origine cognitiva, ben difficilmente avrebbero potuto assolvere ai loro scopi protettivi, circostanza che trasforma in una drammatica illusione la sofisticata impresa con cui si è misurato Varela. Meglio sarebbe stato, deve aver pensato Maturana, neanche entrare nel loro labirinto, nell'ordine di fumo che sembravano annunciare. Se lo avesse veramente supposto, ben difficilmente, credo, gli si potrebbe dare torto.

[780] Cfr. ibid., p. 20.

[781] ibid. In questa stessa pagina Maturana spiega che, una volta esposte le sue idee ad una scuola buddista ai cui corsi estivi negli USA aveva preso parte tramite lo stesso Varela, non venne più invitato ai loro simposi.

7. Il determinismo strutturale degli organismi

Il concetto di determinismo strutturale rappresenta, implicitamente perlomeno, una risposta preventiva ai dubbi e all'intero discorso sviluppato da Varela al fine di andare oltre quelli che gli sembravano i punti deboli del paradigma autopoietico originario. In un certo senso, oltre a costituire una sorta di fioritura ed ulteriore evoluzione di quest'ultimo, la nozione in causa risolve in anticipo i problemi additati a suo tempo da Varela e rappresenta così a suo modo sia una replica ante litteram a tutte le obiezioni sollevate da quest'ultimo sia, circostanza ben più importante, una confutazione di tutti gli argomenti addotti dal giovane biologo cileno a legittimazione del proprio punto di vista. Con tale nozione, infatti, Maturana tenta di dissolvere l'idea stessa di mondo (ambiente fisico, milieu) pur presupponendolo, pur mettendo perfino in risalto la sua insostituibile funzione metabolica nei confronti degli organismi, tentando per questa via di conciliare l'apparentemente inconciliabile. Varela, pur avendo contribuito in prima persona alla sua nascita (o avendo, in subordine, quanto meno sottoscritto il suo atto anagrafico)[782], probabilmente non ha mai compreso come la sofisticata spiegazione di Maturana permettesse di risolvere le impasse dapprima da lui stesso percepite, come la dimostrazione di quest'ultimo implicasse tanto l'esistenza di una cornice materiale necessaria alla riproduzione dei sistemi viventi, quanto la sostanziale irrilevanza e in definitiva superfluità di tale dominio naturale nella descrizione e intelligibilità della nostra conoscenza, dei processi cognitivi, circolari e ricorsivi, della mente umana.

L'aspetto sconcertante e intellettualmente drammatico insieme della cosa consiste dunque nel fatto che Varela in pratica ha avuto direttamente sotto i suoi occhi tanto il processo di formazione del concetto in questione quanto la sua natura determinata, il significato più sottile da esso assunto una volta acquisita la sua forma definitiva. Evidentemente, non è sufficiente prendere parte ad un'impresa comune per poter capire lo status più intrinseco e sofisticato di tutte le idee emergenti dal suo interno una volta che questa ha raggiunto il suo stadio più maturo e complesso di sviluppo. Oppure l'interpretazione proposta da Maturana è apparsa a Varela troppo radicale per poter essere ammessa senza ulteriore discussione. In effetti, incamminarsi per la via tracciata dal determinismo strutturale, benché già insita nell'autopoiesi, avrebbe voluto dire abbandonare una volta per tutte e irrimediabilmente il territorio del noto e avventurarsi, dal punto di vista cognitivo quanto meno, in una sorta di nuovo «mare senza riva»

[782] Cfr. ad es. *L'albero della conoscenza*, cit., pp. 86-104, in cui compare per la prima volta, sembra, se non la categoria, quanto meno l'espressione. Un suo embrione è già negli argomenti di *Autopoiesi e cognizione*, cit., pp. 64-92.

del pensiero. Niente naturalmente spaventa più delle cose che vediamo senza comprenderle appieno. Qualunque sia la giusta risposta, è un fatto che l'idea in oggetto dà vita ad una spiegazione della realtà, ed in particolare dei sistemi biologici, che si distingue nettamente da qualsiasi concezione rivale, e dunque anche da quella enattiva.

Come tutti i concetti autopoietici, anche quello qui sotto esame possiede una sua intrinseca struttura a più piani e con diversi livelli di significato che ne complicano considerevolmente – o, se si vuole, ne articolano in modo molteplice – la natura più interna. Per poterne capire adeguatamente, nella maniera più chiara possibile, l'architettura logica conviene procedere con metodo, e quindi seguire passo dopo passo la sua esposizione da parte dello scienziato cileno. Nel famoso e ultimo saggio pubblicato a quattro mani col suo allievo, Maturana sembra attribuirgli delle proprietà tutto sommato, a prima vista almeno, già note. In questo testo infatti i sistemi strutturalmente determinati ci vengono presentati come «sistemi nei quali tutti i cambiamenti sono determinati dalla struttura dei sistemi stessi, qualunque essa sia»[783], come se ogni loro trasformazione conseguisse dalla loro stessa dinamica e fosse semplicemente un risultato scatenato delle loro interazioni. Da questo punto di vista, ci spiega lo scienziato cileno, «dire che un sistema è deterministico significa semplicemente dire che esso funziona conformemente alle coerenze operative del proprio dominio d'esistenza»[784]: «niente che sia esterno ad essi può determinare ciò che accade al loro interno», nel senso preciso che «tutto ciò che avviene in essi è determinato dalla loro struttura»[785].

L'esistenza all'interno dei sistemi viventi di un «meccanismo»[786] in grado di

[783] Ibid., p. 88.

[784] id., *Autocoscienza e realtà*, cit., p. 36, pp. 46 e sgg., pp. 72-74.

[785] I due passi citati ibid., p. 30. Si vedano inoltre id., *Reality*, cit., pp. 297-298; id., *Das Erkennen des Erkennens verpflichtet*, cit., pp. 77-79.

[786] Id., *Reality*, cit., pp. 295-300. Per capire bene cosa si debba intendere con la nozione appena citata dello scienziato cileno, è indispensabile leggere il seguente passo: «Un sistema strutturalmente determinato è un sistema in cui tutto quello che accade, accade come un cambiamento strutturale determinato a ogni istante dalla sua struttura a quel momento, a dispetto del fatto che questi cambiamenti strutturali nascano nel flusso della sua dinamica interna oppure siano contingenti alle sue interazioni. Questo significa che niente, esterno a un sistema strutturalmente determinato, può specificare i cambiamenti strutturali che esso subisce come conseguenza di un'interazione. Un agente esterno che interagisce con un sistema strutturalmente determinato può solo innescare dei cambiamenti strutturali determinati al suo interno. I componenti, più le relazioni, dinamiche o statiche, tra loro, che un osservatore distingue in ogni istante come costituenti un sistema strutturalmente determinato in quanto sistema particolare, sono la

generare la loro fenomenologia come pura e semplice conseguenza del suo operare, oltre a fornire un oggetto alla spiegazione scientifica degli organismi, rappresenta anche, in pratica, l'istanza che li rende completamente autonomi e in grado di funzionare indipendentemente da qualunque vincolo circostante. I sistemi biologici semplicemente *si autodeterminano*, a prescindere da qualunque contesto ambientale. Ciò non si significa di per sé, o automaticamente, che possano fare a meno di qualunque mondo naturale. La questione, more solito, è molto più complessa; ovvero il disegno epistemologico messo qui in gioco da Maturana è molto più sottile e raffinato di quanto potrebbe apparire a prima vista. Vediamolo tramite la sua stessa descrizione.

«Quando un sistema è strutturalmente determinato – spiega Maturana –, ciò significa che è deterministico e che nel suo funzionamento ogni libera scelta è esclusa; questo non vuol dire che tale sistema sia necessariamente predicibile. Il determinismo è una caratteristica dell'operare di un sistema, mentre predicibilità e libera scelta sono espressioni che riflettono lo stato della conoscenza di un osservatore»[787]. Viste le cose da questa prospettiva, è chiaro che gli organismi «non hanno alcuno scopo né alcun intento, semplicemente essi vivono nel flusso della loro esistenza»[788]. Ne consegue che «un sistema strutturalmente determinato opera conformemente alla dinamica della sua struttura: qui non vi è né interno né esterno»[789], circostanza tramite cui si può sostenere che «la vita non ha alcun fine, e la storia di un sistema vivente decorre secondo la mia opinione – precisa Maturana – senza alcuno scopo: essa semplicemente accade». Se le cose stanno così, allora si può di conseguenza tranquillamente asserire che «l'autopoiesi, in quanto processo di autoproduzione, non conosce intenzione. Autopoiesi non significa che un essere vivente faccia qualcosa per rimanere in uno stato di autoproduzione. Questa semplicemente accade, e accade fino a quando accade»[790]. Se questo è vero, si potrebbe persino affermare che «in un sistema vivente non succede niente, perché esso è qualcosa di necessario»[791]. Per quanto possa apparre paradossale, come ci vien detto, infatti, «niente nasce nella storia di sviluppo di un sistema vivente perché esso è necessario»[792] (nel senso che, come rivedremo anche tra poco, possiede un suo ordine invariante interno).

struttura di quel sistema. Un sistema strutturalmente determinato costituito come un sistema in continuo cambiamento strutturale è un meccanismo» (ibid., pp. 297-298).

[787] Id., *Biologie der Realität*, cit., p. 142; id., *Biology of language*, cit., p. 61.

[788] id., *Das Erkennen des Erkennens verpflichtet*, cit., p. 99.

[789] id., *Zur Biologie der Kognition*, cit., p. 75.

[790] I due passi citati ibid., pp. 86-87.

[791] Ibid., p. 87.

[792] ibid., p. 64.

Tutte queste distinzioni ovviamente hanno un senso specifico solo nell'ambito della differenza tra organizzazione e struttura tipica di tutti gli organismi. Questa demarcazione, in effetti, costituisce un «punto di vista [Einsicht] fondamentale» della concezione in oggetto, giacché essa ci consente, come vien detto, di meglio «comprendere il determinismo strutturale» dei sistemi biologici[793]. Il fatto che questi ultimi, come ci è stato sopra spiegato, sia operino in maniera funzionale, senza alcun riguardo per nessuna tendenza o opzione di nessun tipo, sia esistano semplicemente nel corso del loro darsi o realizzarsi, sia infine rispondano unicamente alla loro dinamica interna, rappresentano altrettante caratteristiche del vivente che esprimono per così dire l'anima della sua natura più autentica.

In effetti, per Maturana i «sistemi strutturalmente determinati fanno esperienza esclusivamente di cambiamenti che sono determinati dalla loro organizzazione e struttura»[794]. Perché non vi siano dubbi in merito al reale significato di questo enunciato, l'idea viene presentata anche in altro modo: «organizzazione e struttura determinano un sistema strutturalmente determinato»[795]. Ciò avviene perché mediante tali mediazioni gli organismi in pratica «possono esistere eternamente e tuttavia cambiare se stessi. "Esistenza eterna" non significa che la struttura non possa cambiare se stessa. Si può avere una continua trasformazione strutturale senza perdita dell'organizzazione, cosa che ne farebbe allora dei sistemi viventi eterni»[796].

Nel contesto delle condizioni prefigurate da queste precisazioni, è evidente dunque il fatto che «l'identità dell'unità composta rimane invariante quando i cambiamenti strutturali non trascinano con sé alcun mutamento della sua organizzazione. Un'unità composta, la cui struttura può cambiare nel mentre la sua organizzazione rimane invariante, è un'unità plastica, e le interazioni strutturali che non distruggono questa invarianza sono perturbazioni»[797]. Da questo punto di vista, e come naturale conseguenza di quanto sinora spiegato, «le operazioni di un sistema strutturalmente determinato sono necessariamente perfette, cioè

[793] I passi citati in id., *Biologie der Realität*, cit., pp. 19-20. Si veda inoltre ibid., p. 20: «La distinzione tra organizzazione e struttura è stata per me, e penso anche in generale, una distinzione fondamentale, poiché ci autorizza a distinguere, in un sistema, ciò che è invariante da ciò che può cambiare».

[794] Ibid., p. 102.

[795] ibid., p. 104. Si veda inoltre ibid., p. 140: «Ciò che un organismo può fare, viene determinato dalla sua organizzazione e dalla sua struttura, che costruiscono il suo ambito cognitivo». Cfr. infine id., *Was ist erkennen?*, cit., p. 60.

[796] id., *Zur Biologie der Kognition*, cit., p. 87.

[797] Id., *Biologie der Realität*, cit., p. 116. Si veda anche id., *Biology of language*, cit., p. 43.

esse seguono un corso determinato soltanto dalle relazioni di vicinanza all'interno della sua struttura e non vengono determinate da nient'altro»[798].

L'enfasi concettuale portata sul determinismo strutturale, il fatto che l'unico oggetto scrutabile da parte dell'osservatore e il solo, addirittura, spiegabile dalla scienza potessero essere le «unità *strutturalmente determinate*»[799], possono ora venir letti in maniera più ravvicinata, e soprattutto il loro più autentico significato nel contesto del discorso di Maturana può adesso essere reso pienamente intelligibile.

Intanto, per tutte le proprietà enunciate in precedenza, è ovvio che per i sistemi autopoietici e per tutti gli organismi determinati strutturalmente di fatto, oltre a non esistere per essi né dentro né fuori, né imput né output[800], neppure il tempo vi può svolgere alcuna funzione, giacché essi sono tutti chiusi entro la loro autoreferenza cognitiva indipendente, che è contestualmente operativa e comportamentale, e di conseguenza implica ed esige l'adozione di corrispondenti condotte, nonché la creazione – financo – di una corrispondente realtà[801]. Così viene spiegata la cosa direttamente da Maturana: «l'essere vivente (con o

[798] ibid., p. 38. Si veda anche id., *Biology of language*, cit., p. 59: «Le operazioni di un sistema strutturalmente determinato sono strutturalmente perfette; vale a dire, seguono un corso determinato unicamente dalle relazioni di prossimità all'interno della sua struttura e da nient'altro».

[799] Id., *L'albero della conoscenza*, cit., p. 88. In merito a questa specifica pretesa è indispensabile vedere id., *Biology of language*, cit., pp. 34-35. Poiché è esemplare, vale la pena davvero leggere l'intero passo: «Il metodo scientifico ci autorizza ad occuparci solo di sistemi i cui cambiamenti strutturali possono essere descritti come determinati dalle relazioni e interazioni dei loro componenti, e che perciò operano cme sistemi strutturalmente determinati. I sistemi strutturalmente determinati non vanno incontro a interazioni istruttive. In queste circostanze, ogni descrizione di un'interazione in termini di istruzioni (o di un transfert di informazioni) è, nel migliore dei casi, metaforica: non riflette affatto le effettive operazioni del sistema considerato come oggetto di studio e di descrizione scientifica. Di conseguenza, ogni enunciato scientifico è un'asserzione che necessariamente implica un sistema strutturalmente determinato proposto dall'osservatore standard come modello del sistema strutturalmente determinato che lui o lei assumono essere responsabile delle loro osservazioni». Si veda infine id., *Prefacio: Veinte años despues*, cit., p. 26: «Tutta la conoscenza scientifica si fonda sul riconoscere, esplicitamente o implicitamente, che nelle nostre spiegazioni abbiamo a che fare solo con sistemi strutturalmente determinati, qualunque sia il dominio di spiegazione che consideriamo».

[800] Cfr. id., *Biologie der Realität*, cit., p. 113, pp. 120-121: «In un sistema chiuso dentro e fuori esistono soltanto per l'osservatore che osserva il sistema, ma non per il sistema stesso». Si veda inoltre id., *Was ist erkennen?*, cit., pp. 64-65: «Un essere vivente, in quanto sistema strutturalmente determinato, è "cieco" rispetto alla sua nicchia, per il suo medium e anche per il suo "ambiente", qualunque esso sia».

[801] Cfr. ibid., pp. 133: «la realtà è un contesto determinato dalle operazioni dell'osservatore».

senza sistema nervoso) opera sempre nel suo presente strutturale. Il passato, come riferimento ad interazioni avvenute, e il futuro, come riferimento a interazioni che avverranno, sono dimensioni importanti per comunicare tra noi osservatori, ma non entrano come tali nell'operare in ogni istante del determinismo strutturale dell'organismo»[802]. L'idea era del resto insita nella logica autopoietica sin dall'epoca della prima formulazione della teoria. Non sopravviene all'improvviso né posteriormente alla sua genesi. La riprova ne è il seguente testo: «il sistema stesso funziona nel presente, e per esso l'apprendimento avviene come un processo atemporale di trasformazione. Un organismo non può determinare in anticipo quando cambiare e quando non cambiare durante il suo flusso di esperienza, né può determinare in anticipo quale è lo stato funzionale ottimale che deve raggiungere; sia il vantaggio di un qualsiasi comportamento particolare che il modo di comportamento stesso può essere determinato solo *a posteriori*, come risultato dell'effettivo comportarsi dell'organismo subordinato al mantenimento della sua circolarità basilare»[803].

Questo enunciato potrebbe sembrare, in prima approssimazione quanto meno, in aperta contraddizione con l'interpretazione dell'organismo come «sistema induttivo»[804] e «sistema inferenziale»[805] di natura sostanzialmente storica, vale a dire specificato e determinato dal proprio passato[806]. Se infatti è vero che né «la storia è un componente causale del meccanismo dell'autopiesi»[807] né «il tempo è un componente dell'organizzazione»[808] del sistema vivente, si potrebbe avere l'impresisone di assistere, in questa contestuale asserzione di concetti in manifesto conflitto tra loro, per di più espressi in uno stesso testo, ad uno spettacolo dell'assurdo, ad un illogico balletto fatto di "qui lo dico e qui lo nego". Ed invece Maturana riesce a scongiurare questa esiziale concomitanza, conformemente d'altro canto alla duttile e multiversa logica della sua concezione, mediante l'evocazione della distinzione tra soggetto scientifico ed oggetto descritto. Infatti, a suo avviso, «passato, presente e futuro, e tempo in generale, appartengono esclusivamente al dominio cognitivo dell'osservatore»[809], mentre la natura più intrinseca e invariante dell'organismo è indifferente al divenire, alle trasformazioni e alle epoche cronologiche. Il processo e i mutamenti, persino i significati, letteralmente le sono ignoti ed estranei, del tutto irrilevanti per la sua

[802] Id., *L'albero della conoscenza*, cit., p. 108.
[803] id., *Autopoiesi e cognizione*, cit., p. 84.
[804] ibid., p. 74.
[805] ibid., p. 95.
[806] ibid., p. 74; id., *L'albero della conoscenza*, cit., p. 62.
[807] ibid., p. 185.
[808] ibid.
[809] ibid., p. 87, p. 71, pp. 64-65.

esistenza, corrispondentemente del resto al suo carattere «strettamente deterministico»: «Tempo e significato sono fattori effettivi nel dominio linguistico, ma come entità razionali non hanno correlati neurofisiologici nell'operare del sistema nervoso»[810].

Paradossalmente, per quanto finalizzate all'esplicitazione di tutti i sottili risvolti concettuali insiti nell'idea di autopoiesi, le distinzioni di Maturana, mettendo da parte temporaneamente la loro intrinseca (e perciò poco visibile forse) natura equivoca ed altamente problematica, finiscono con l'incontrare nuovamente l'interpretazione di von Foerster e con l'intrecciarsi dunque ancora una volta con le analisi del costruttivismo. D'altra parte, se si fa mente locale alla sotterranea parentela che ibrida le due concezioni, questo fatto non dovrebbe meravigliare. Come già detto, al di là delle conclamate differenze d'impostazione, tra le due scuole di pensiero, così come col resto della comunità scientifica di cui fanno parte, esiste una sostanziale convergenza d'opinioni in merito al modo in cui diamo forma ai nostri processi di conoscenza e in merito alla più autentica natura interna (cioè, più profonda) della nostra cognizione. In particolare, questa comune area semantica e in definitiva epistemologica si esprime qui nel principio «Jetzt und Hier» enunciato dal fisico viennese, identico persino nella sua formulazione linguistica alla corrispettiva enunciazione di Maturana[811].

Nella concezione di von Foerster tuttavia tale idea, in primo luogo, viene utilizzata per enfatizzare, di contro all'intenzione (o alla presunzione) di poter descrivere il mondo «così com'è», la ineliminabile funzione dell'osservatore nella spiegazione delle cose, di modo che non sia più possibile pretendere di poter parlare della realtà prescindendo dal soggetto che la conosce, come è sempre stato nella tradizione ontologica e realista della scienza occidentale. In secondo luogo, la nozione in questione avrebbe anche l'intento di mettere in rilievo la natura creativa e sempre nuova, ogni volta diversa, delle nostre interpretazioni e dei nostri discorsi, in modo da dare alle nostre dimostrazioni un'impronta innovativa e innovatrice, capace cioè di generare le novità e di farle emergere, che altrimenti non potrebbero avere. Ecco perché per von Foerster il suo principio «è l'inizio di tutti gli inizi»[812], un postulato senza il quale risulterebbe impossibile capire la dinamica dei sistemi non lineari. Infine, essa esprime anche, se si vuole, il passaggio dalla logica del «Di com'è» alla contrapposta visione del «È come tu lo dici»[813], distinzione in questo caso indispensabile per poter tenere conto del fatto che in tale paradigma «il mondo non contiene alcuna informazione: Esso è

[810] I passi citati ibid., pp. 96-97.
[811] Cfr. ad es. id., *Biologie der Realität*, cit., p. 111; id., *Wʼas ist erkennen?*, cit., p. 66.
[812] H. von Foerster, *Der Anfang von Himmel und Erde hat keinen Namen*, cit., p. 27.
[813] Cfr. ibid., pp. 27-28, p. 35, p. 38, p. 148, pp. 219-220.

come è»[814]. Poiché questa è la sua natura, per poter essere reso intelligibile ha per forza di cose bisogno di una mente soggettiva che ne costruisca il senso e il significato, in altre parole l'ordine razionale.

Se l'eterno presente, d'altro canto sempre differente, del criterio e norma di pensiero «Jetzt und Hier»[815] veicola dunque queste complesse intenzioni, esso viene tuttavia finalizzato da Maturana ad altri scopi, più consoni alla sua impostazione del problema[816]. Comunque sia, il biologo cileno gli conferisce un contenuto concettuale in parte perlomeno ed in apparenza più specifico rispetto al precedente, che senza alterarne le caratteristiche costitutive le amplifica e le integra tuttavia con distinte connotazioni, assenti nell'altro approccio. In effetti, il principio in causa gli serve, oltre che per enfatizzare l'indifferenza dell'organizzazione autopoietica (ed in particolare della sua struttura) nei confronti tanto del contesto quanto della durata, per conferire al determinismo strutturale degli organismi uno status fondamentale e necessario per poter spiegare in maniera biologicamente ineccepibile natura e condotta dei sistemi viventi. Oltre che per i molti fini già indicati, l'idea in oggetto è indispensabile a Maturana per poter *identificare* il suo concetto con la categoria chiave che apre le porte alla comprensione del regno organico e senza la quale non potrebbe esservi spiegazione scientifica alcuna di tale dominio.

Il fatto è che se in un primo momento il divenire cronologico e i suoi diversi intervalli (il passato, il presente e il futuro) ci erano stati presentati come distinzioni dell'osservatore, adesso il tempo viene caratterizzato come una proprietà che di per sé non può in alcun modo rendere conto della maniera in cui gli organismi funzionano. Mentre prima rappresentava una categoria della mente che non aveva alcun rapporto coi sistemi viventi, adesso esso costituisce un criterio d'analisi che non può spiegare niente di come le unità biologiche sono: è cieco di fronte sia alla loro natura sia al loro funzionamento. Ecco come espone la cosa lo stesso Maturana: «La storia è necessaria per spiegare come è nato un sistema determinato o un fenomeno, ma essa *è senza significato* per la spiegazione

[814] Ibid., p. 27, pp. 55-56.

[815] Cfr. ibid.: «Per me anche i problemi storici, il lontano passato, l'inizio dell'universo, sono sempre ora e qui, delle storie costruite sempre sopra ora e qui [...] Perciò il principio ora e qui è anche sempre una nuova creazione, un modo della "genesi". Il momento in cui faccio quello che faccio è sempre nuovo e non esisteva dapprima. Niente esisteva dapprima; allora ciò che era è così come io credo che esso fosse: vale a dire, *io* dico come era».

[816] Cfr. H. Maturana, *Desde la biología a la psicología*, cit., p. 200-201: la storia e il tempo «sono costruzioni dell'osservatore che contempla la struttura propria di un organismo qui e ora [...] Esistiamo solo nel presente, il nostro eterno presente».

dell'operare di un sistema o fenomeno qui e ora [hier und jetzt]»[817]. Questa demarcazione è talmente importante per lo scienziato cileno che egli non esita a definirla di «significato decisivo»[818] per la sua intera concezione. Giunti a questo punto, non ci resta altro da fare che leggere la sua sintesi:

> «dal mio punto di vista una spiegazione scientifica non è né più né meno che una ri-produzione meccanicistica del fenomeno da spiegare, i sistemi viventi operano completamente nel presente, e principalmente in modo strettamente determinato attraverso le interazioni locali delle loro componenti. Dal singolare incrociarsi di storia e passato ne consegue che sebbene noi si debba utilizzare la storia per spiegare come un singolo sistema vivente sia diventato ciò che è qui e ora [hier und jetzt], non possiamo usare la storia per spiegarne il suo funzionamento come unità, giacché la sua storia non gli appartiene come componente in quanto la sua dinamica meccanicistica ha invece luogo in modo strettamente e localmente determinato e indipendente dalla storia. Per dirla ancora con altre parole: la storia gioca un suo ruolo nella misura in cui fa vedere come la struttura realizzatasi presente di un organismo *si è formata* [*entstanden ist*], ma non spiega però come questo organismo concretamente *funziona* [*funktioniert*] di momento in momento»[819].

I sistemi biologici possono vivere solo entro una sorta di «eterno presente» perché il loro determinismo strutturale non ammette altra esistenza che il suo disinteresse per le epoche storiche e per ogni contesto ambientale. È la natura stessa di tale determinismo a statuire questa duplice noncuranza. Le distinzioni dell'osservatore vengono ben dopo tale basilare proprietà e sono in definitiva da questa dipendenti. Ciò che non è nell'organismo, infatti, o «è esterno o non esiste»[820], e siccome per la sua organizzazione non può esservi alcuna cornice circostante (come vien detto: «il determinismo strutturale dell'organismo *gli rende impossibile* captare un mondo esterno»)[821] niente ha realtà al di fuori della sua autosufficienza biologica. Tanto è vero questo, chiarisce ancora una volta Maturana, che «l'organismo in quanto tale, come sistema determinato strutturalmente, funziona nel presente, nel qui e ora [en el aquí y ahora] della sua dinamica strutturale» soltanto[822].

[817] Id., *Biologie der Realität*, cit., p. 111.

[818] id., *Erkennen*, cit., p. 17.

[819] ibid.

[820] id., *Autopoiesi e cognizione*, cit., p. 55.

[821] id., *Desde la biología a la psicología*, cit., p. 203; corsivo mio.

[822] Ibid., p. 200.

Questa forma di spiegazione, come è evidente, non ha niente a che vedere né con la predeterminazione[823] dei fenomeni né con la loro predicibilità[824], e neppure sarebbe in alcun modo imparentata col determinismo classico, giacché questo nello studio delle fluttuazioni apparentemente casuali che regolano il comportamento dei fenomeni naturali continua a presupporre la presenza e l'agire di un ordine legiforme della natura da cui quegli effetti in ultima analisi deriverebbero, mentre la biologia autopoietica, anche se volesse, non potrebbe in alcun modo farlo. Se lo asserisse, infatti, lo negherebbe, giacché sulla base del suo primo principio epistemologico ogni enunciato è un enunciato dell'osservatore e qualunque riferimento a quel sostrato nomologico ci renderebbe impossibile parlarne in termini di fondamento ontologico del mondo. Stando così le cose, se volessimo enunciarlo lo potremmo fare solo per confutare la sua natura[825], il che avrebbe ben poco senso. D'altro canto, il fatto di aver sin dall'inizio statuito che solo i fenomeni sono la realtà del mondo[826] rende superflua, in linea di principio, ogni ulteriore supposizione, inclusa naturalmente – e innanzitutto – quella in discussione.

Vedremo al momento opportuno quanto siano fuorvianti, per il lettore, simili interpretazioni, apparentemente in accordo del resto con quanto statuito dalla logica ricorsiva. Quello che adesso preme sottolineare è il fatto che i sistemi determinati dalla loro struttura per un verso possono essere compresi solo attraverso questa loro caratteristica (che tra l'altro è l'unica a permetterci di capire come gli organismi siano spiegabili solo a posteriori e possano funzionare solo nel presente); per l'altro debbano essere considerati come unità biologiche sostanzialmente connotate dalla «completa solitudine»[827] del loro determinismo strutturale. Parallelamente alla, e in modo congruente anche con la, distinzione e costitutiva non-intersezione tra osservatore e osservato[828], i diversi domini fenomenici di ciascun organismo «sono indipendenti e non si intersecano»[829] a causa dell'isolamento in cui ognuno è confinato dalla propria natura autonoma (intesa come «*self-governance*»[830] non separabile dal suo medium), in ragione del fatto che l'autoreferenza di ciascuno rende ogni singolo individuo una sorta di isola biologica. Come ci viene spiegato, infatti, «ogni sistema autopoietico esiste da solo nel mondo»[831]. Tale segregazione, dovuta essenzialmente all'impossibilità per gli organismi, isolati come sono nella loro chiusura organizzazionale, di poter fare esperienza di un qualsiasi mondo esterno, rende così ulteriormente necessario il loro determinismo strutturale, giacché il vivente può trasformarsi rispondendo a date perturbazioni ed in genere al suo interno qualcosa può accadere soltanto tramite la sua struttura e la dinamica messa in moto da quest'ultima[832]. Conformemente al fatto che solo essa realizza l'organizzazione, unicamente la sua mediazione può permettere al singolo organismo di avviare e governare il mutamento dei propri stati interni e configurare così volta a volta una sua propria realtà intrinseca.

Viste le cose in questo contesto e da tale angolo visuale, è evidente che il carattere strutturalmente determinato dei sistemi biologici svolge una insostituibile funzione nel permettere loro l'assunzione di una condotta corrispondente alla forma più intrinseca della loro natura ricorsiva, persino nel rendere possibile l'incorporazione della loro causa causarum in un oggetto definito. «L'autopoiesi – spiega Maturana – è una forma di organizzazione, ma non una struttura, così che molte differenti strutture possono realizzarla»[833]. Ogni singolo sistema vivente, in altre parole, consta di organizzazione e struttura. D'altra parte, poiché si assume che per la prima non esista alcun mondo esterno – né fuori né dentro né tempo –, la sua natura dinamica invariante può diventare osservabile solo tramite la struttura che la realizza nello spazio fisico del suo dominio d'interazioni. Poiché l'organizzazione autopoietica è un sistema indipendente nel quale, in ragione della «completa solitudine» di tutti quanti, non possiamo entrare, l'unica maniera di poterla descrivere è per mezzo di un sistema strutturale che la

[823] Per la distinzione tra determinismo strutturale e predeterminazione cfr. id., *La realidad*, II, cit., p. 207.
[824] id., *Prefacio: Veinte años despues*, cit., pp. 25-26; id., *L'albero della conoscenza*, cit., pp. 106-108.
[825] Cfr. ad es. id., *Autopoiesi e cognizione*, cit., pp. 89-105.
[826] Basti pensare, oltre ai fatti già accertati, che l'intero «Weltbild filosofico» di von Foerster, come lui stesso riconosce, è stato preformato dalle idee del *Wiener Kreis*: cfr. H. von Foerster, E. von Glasersfeld, *Come ci si inventa*, cit., pp. 92 e sgg, p. 126. Inutile ricordare che uno dei primi principi del Circolo di Vienna consisteva nel credere che nella conoscenza scientifica tutto riguardasse la «superficie» del mondo, enunciato che del resto si sposava in maniera disinvolta con la convinzione tanto che la realtà fosse «ordinata» e mostrasse addirittura «una regolarità cosmica», quanto che le nostre teorie dovessero rispettare un severo criterio di razionalità e ispirarsi alla rigorosa «analisi logica» dell'esperienza. Evidentemente, anche allora si predicava bene ma si razzolava davvero male. In merito a tali questioni cfr. A. Pasquinelli (a cura di), *La concezione scientifica del mondo*, Laterza, Bari, 1979.
[827] H. Maturana, *La realidad*, I, cit., p. 76; id., *Prefacio: Veinte años despues*, cit., p. 11.
[828] Cfr. id., *Was ist erkennen?*, cit., pp. 20-21.
[829] Id., *La realidad*, I, cit., pp. 77-78.
[830] Id., *From being to doing*, cit., p. 75.
[831] id., *Biologie der Realität*, cit., p. 144.
[832] Cfr. id., *Zur Biologie der Kognition*, cit., pp. 16-17; id., *Was ist erkennen?*, cit., pp. 18-19, pp. 29-30, pp. 33-34, pp. 57-58.
[833] Id., *Was ist erkennen?*, cit., p. 148.

renda ravvisabile nei processi dell'accoppiamento strutturale con l'ambiente[834]. Di qui il carattere necessario e appunto deterministico di tale meccanismo, giacché senza il suo intervento non sarebbe possibile rendersi intelligibile la causa più profonda che governa il complesso comportamento degli organismi. Si dovrebbe poter capire meglio adesso anche perché debba possedere il duplice profile suesposto. Il fatto che esso tanto sia l'unico a poter realizzare l'organizzazione quanto sia il solo a poterla rendere tangibile e additabile, rende il determinismo strutturale, nella sua specifica accezione autopoietica, un principio di spiegazione indispensabile del regno organico, senza il quale non sarebbe possibile comprendere natura e condotta degli esseri che lo abitano. D'altro canto, il determinismo strutturale è anche l'unico ponte per così dire che permette all'ordine invariante, indifferente di per sé ad ogni contorno di qualunque tipo, di tener conto del metabolismo bio-chimico degli organismi, giacché in ultima analisi questi ultimi «dipendono da un medium per la loro esistenza concreta ed il loro interscambio materiale»[835]. Da questo punto di vista, paradossalmente (ma non troppo, in fin dei conti), si può persino dire che i sistemi biologici tanto hanno bisogno di e debbono presupporre un milieu per il loro funzionamento, sono obbligati in un certo senso a darlo per scontato (in ragione della loro ontogenesi, dei processi epigenetici, dell'evoluzione, delle leggi della termodinamica, della coerenza logica, ecc.), quanto nello stesso tempo possono tranquillamente ignorarlo e fare come se non esistesse tanta e tale è l'irrilevanza e persino l'insignificanza del mondo naturale per la loro circolarità riproduttiva, come ci è stato ripetutamente spiegato.

In altri termini, sia perché solo essa è in grado di determinare o specificare i cambiamenti di stato del sistema ed insieme il dominio d'interazioni nel quale questo può entrare senza perdere la sua identità, sia perché solo essa può materializzare la «chiusura autopoietica» degli organismi[836], sia infine perché – circostanza questa davvero eminente – soltanto essa, apparentemente, può rendere

[834] Cfr. id., *La realidad*, II, cit., p. 174: «L'organismo è un sistema strutturalmente determinato e pertanto nella sua interazione col milieu è l'organismo quello che determina qual è la configurazione strutturale del medium che innesca al suo interno un cambiamento strutturale. Dunque, l'osservatore non può caratterizzare tale configurazione strutturale indipendentemente da ciò che accade all'organismo in conseguenza dell'occorrere dell'interazione».

[835] Id., *Biology of language*, cit., pp. 36-39. Si veda anche id., *Was ist erkennen*, cit., p. 20; id., *From being to doing*, cit., p. 66: «Naturalmente, il sistema nervoso di un organismo deve essere aperto al flusso di energia e materia – questo è più che ovvio».

[836] Cfr. id., *L'albero della conoscenza*, cit., pp. 84-85: «i sistemi autopoietici possiedono una *chiusura operativa* nella loro organizzazione: la loro identità è specificata da una rete di processi dinamici i cui effetti non escono da tale rete».

visibile agli occhi dei soggetti l'organizzazione, la mediazione strutturale si presenta con tutti i tratti di un concetto cardine dell'intera concezione in discussione. Senza le sue molteplici e differenziate funzioni, finalizzate a scopi diversi ma simultanei, intercooperanti e convergenti, al discorso di Maturana non sarebbe stato possibile sviluppare la sua multiversa argomentazione né legittimare in qualche modo la sua interpretazione delle cose. Il ruolo concettuale di prima importanza assegnato al determinismo strutturale deriva e discende in linea retta dal fatto che solo questa idea sembrava poter concentrare e addensare nel suo status cognitivo quel complesso grappolo di significati. Di qui il suo assoluto rilievo per l'intero impianto dimostrativo dello scienziato cileno. Di qui, d'altro canto, anche tutti gli insolubili rompicapo che emergono direttamente dal suo seno. Poiché non sono tutti immediatamente comprensibili e percepibili, sepolti come sono sotto la spessa coltre delle distinzioni che si sono viste, conviene esporne in forma progressiva, in guisa di climax teorico, i tratti più tipici.

Ad avviso di Maturana, infatti, in primo luogo la natura strutturalmente determinata degli organismi non rappresenta in alcun modo una proprietà del vivente arbitrariamente assegnata a quest'ultimo dall'osservatore, come se spiegandone le caratteristiche questi poiettasse nei o sovrapponesse ai sistemi biologici le sue specificazioni concettuali. Tutto il contrario, a suo parere almeno. Secondo lo scienziato cileno, dunque, il determinismo strutturale «non è un presupposto ontologico»[837] né «un principio esplicativo»[838] della nostra riflessione (giacché se lo fosse ovviamente non potrebbe più essere ritenuto un attributo dei sistemi biologici), bensì costituisce «un'astrazione dalle regolarità dell'esperienza dell'osservatore e pertanto è valido in ogni caso solo nel dominio delle regolarità entro il quale emerge»[839]. Nello stile ormai consueto della logica autopoietica, anche in questa occasione Maturana espone la sua spiegazione delle cose in maniera duplice, vale a dire tanto doppia quanto finalizzata a molteplici scopi, circostanza che come è facilmente immaginabile genera a sua volta una viscosa rete di ambiguità.

Da una parte, infatti, la forma strutturalmente determinata degli organismi ci viene presentata come se derivasse da un'operazione intellettuale che a prima vista semplicemente rappresenta la coerenza della vita quotidiana[840], l'ordine esistente *di fatto*[841] o empiricamente nella nostra esperienza comune[842]. Come ci

[837] Id., *La realidad*, I, cit., p. 154.

[838] id., *Prefacio: Veinte años despues*, cit., p. 25.

[839] ibid.

[840] Cfr. id., *La realidad*, I, cit., pp. 107-109; II, cit., pp. 264-277.

[841] Ibid., I, cit., pp. 77-79.

viene infatti detto a chiare lettere, «la nozione di determinismo strutturale è un'astrazione descrittiva dalle coerenze esperienziali dell'osservatore nel suo operare come essere vivente, astrazione descrittiva che questi fa nel riflettere sulle regolarità delle sue esperienze nel vivere e nel tentare di spiegarle»[843].

Dall'altra, tuttavia, il biologo cileno è costretto anche a riconoscere che noi, sulla base del fatto che in quanto sistemi viventi siamo anche «inferentielle Systeme», ci comportiamo sempre come se l'ambiente in cui viviamo «so sein wird, wie es gerade ist»[844], in maniera da poter supporre una sua invariante stabilità. Una simile interpretazione, per un verso finisce con l'incontrare, paradossalmente a vero dire (vista l'aspirazione a demarcarsi dalla concezione costruttivista), quella di von Glasersfeld; per l'altro costituisce un effetto conseguente del pragmatismo, lo si ricorderà, con cui l'autopoiesi ha sempre letto l'esistenza del vivente[845]. La ricorrenza dei fenomeni osservabili, l'ordinaria fiducia nella «regolarità dei processi naturali»[846], persino la fede in un certo ordine stabile del mondo[847], hanno sin dall'inizio contrassegnato il modo in cui si rendeva conto della relativa continuità e invarianza della realtà di cui possiamo fare esperienza. «Ci muoviamo nella vita quotidiana – spiega in modo inequivocabile Maturana – nella convinzione che quello che chiamiamo natura è ripetitiva, confidando nel fatto che ciò che ha funzionato una volta funzionerà ancora se le condizioni appropriate vengono realizzate: questa fiducia è il fondamento di tutto quello che facciamo nella nostra vita quotidiana, qualunque cosa possa essere»[848].

Ovviamente, le due statuizioni non si equivalgono, né a ben vedere costituiscono enunciati complementari o in grado di dar luogo ad una sorta di sinergia

[842] Cfr. id., *L'albero della conoscenza*, cit., pp. 193-194; id., *Biologie der Realität*, cit., pp. 11-12; id., *From being to doing*, cit., p. 69: «L'assunzione che i sistemi viventi sono sistemi strutturalmente determinati non è in nessun modo correlata ad una realtà indipendente dall'osservatore: è un'astrazione che risulta dalle coerenze di cui un osservatore può fare esperienza. Astrarre significa cogliere le regolarità di alcuni processi e formularle senza prestare attenzione agli effettivi elementi implicati. Ogni volta che discuto il determinismo strutturale di un sistema, non descrivo fatti ontici o ontologici o una qualche verità: semplicemente presento un'astrazione dalle mie esperienze in quanto osservatore».

[843] Id., *La realidad*, I, pp. 107-108, pp. 77-81. Si veda ancora id., *Was ist erkennen?*, cit., pp. 46-53: «noi deduciamo coerenze dalle esperienze dell'osservatore»: «la scienza fa sempre risalire le corerenze empiriche a coerenze empiriche». Cfr. infine id., *La realidad*, II, cit., p. 275: «gli osservatori spiegano le loro esperienze con le loro esperienze».

[844] I passi citati in id., *Erkennen*, cit., pp. 29-30.

[845] Cfr. ad esempio, nuovamente, F. Varela, *Wahr ist, was funktioniert*, cit., pp. 121-122.

[846] H. Maturana, *From being to doing*, cit., p. 12.

[847] Cfr. H. von Foerster, *In jedem Augenblick kann ich entscheiden, wer ich bin*, cit., p. 29.

[848] H. Maturana, *From being to doing*, cit., p. 14. L'attitudine qui descritta è definita dal biologo cileno «pragmatismo degli eventi materiali» (ibid., p. 22).

concettuale comune, come se la seconda potesse in qualche modo legittimare l'altra. Avviene caso mai esattamente l'inverso, giacché la prima si trova piuttosto a dover dipendere dalla successiva, circostanza che a sua volta alza un divieto formidabile e inviolabile nei confronti della pretesa di poterla considerare una semplice descrizione di nostre inferenze induttive e dunque, in ultima analisi, di una condizione biologica dell'osservatore. Caso mai, dal loro sottile legame scaturiscono tre sgradevoli conseguenze per l'argomentazione in oggetto.

In primo luogo, la natura cognitiva della premessa, il fatto che essa sia in sostanza un postulato della mente ed un presupposto infondato del soggetto (in perfetto accordo, del resto, con uno dei principi più profondi e più radicati di Maturana, la cui epitome massima si trova espressa nel seguente aforisma: «La ragione [Die Vernunft] necessita di una base irrazionale nell'esperienza»)[849], metamorfosa anche lo status del primo enunciato, trasformando il suo presunto carattere empirico in un ente concettuale del nostro pensiero, svelando in tal modo quello che è sempre stato: una categoria dei nostri processi di conoscenza e una forma d'espressione della nostra attività neuronale (circostanza questa che ironicamente comprova a modo suo la natura ricorsiva e circolare della cognizione, esattamente com'essa avrebbe voluto fare).

In secondo luogo, poi, in ossequio al fatto che tutte le distinzioni in causa, inclusa quella, si noti, tra organizzazione e struttura, sono distinzioni dell'osservatore e rappresentano sue assunzioni[850], ne discende di conseguenza l'impossibilità di poterle trattare come se fossero, a rovescio, proprietà intrinseche dell'oggetto sotto esame: nella fattispecie di altri sistemi biologici. La cosa del resto diventa un'altra volta involontariamente ironica, sino a sfiorare l'assurdo, se si pensa al fatto che la nostra autopoiesi non differisce in nulla rispetto a quella di altri organismi non umani[851]. Paradossalmente, quindi, quello che l'osservatore dice di se stesso lo dice implicitamente anche degli altri sistemi

[849] id., *Erkennen*, cit., p. 31.

[850] Cfr. id., *From being to doing*, cit., pp. 28-31: «l'osservatore è il fondamento di tutta la conoscenza, di ogni assunzione». «La prima distinzione che facciamo è l'origine della costruzione di una realtà», tanto che «deve esserci una distinzione per poter essere capaci di vedere qualcosa», enunciato, questo, in cui si rispecchia un'intera tradizione biologica di pensiero. Si veda infine id., *Biologie der Realität*, cit., p. 18: «L'osservatore spiega e spiega nella sua spiegazione l'osservatore e il processo dell'osservare. Ma ciò che l'osservatore spiega non è un mondo indipendente, bensì la sua esperienza: spiega se stesso come un'esperienza che nasce nelle sue distinzioni linguistiche».

[851] Cfr. nuovamente, ad es., id., *Autopoiesi e cognizione*, cit., p. 53: «L'osservatore è un essere umano, cioè, un sistema vivente, e tutto quello che si applica ai sistemi viventi si applica anche a lui».

viventi, fatto che in modo insensato finisce per convalidare quanto sostenuto in precedenza. Le due cose ad un tempo. C'è bisogno di fare commenti?

Infine, il discorso in questione raggiunge un suo vertice estremo e beffardo non appena ci si rende conto del fatto che Maturana, volens nolens, è costretto a presumere l'esistenza di un sostrato legisimile alle spalle di quello che aveva definito «fondamento» di tutto quanto – cioè, le regolarità empiriche –, giacché il mondo reale, della percezione soggettiva e dell'esperienza può assumere la sua configurazione relativamente ordinata solo a patto di poter presumere a monte delle sue manifestazioni osservabili una qualche mediazione che si renda responsabile del loro affiorare alla superficie della realtà fisica e bio-chimica. Benché anche tale meccanismo sia concepibile solo in termini ipotetici ed unicamente congetturali, nondimeno esso costituisce un prerequisito fondamentale persino per poter parlare di fenomeni, giacché questi ultimi, come sappiamo, debbono pur essere l'apparizione di qualcosa, inevitabilmente e necessariamente, se vogliamo considerarli degli effetti di una loro determinata causa, come è financo nella logica del loro nome[852].

L'aspetto oltremodo sconcertante di questa serie di coincidenze e di circoli viziosi, oltre al fatto naturalmente che danno vita soltanto ad una catena di supposizioni e ad un sistema che spiega usclusivamente il nostro pensiero, diventa del resto addirittura da vertigine non appena si scopre il significato aggiuntivo e finale che Maturana vorrebbe assegnare alle sue distinzioni. Lo scienziato cileno, infatti, ritiene che il determinismo strutturale degli organismi rappresenti in fin dei conti una proprietà *naturale* del regno vivente emersa nel corso della loro storia ontogenetica[853], come se quest'ultima potesse e dovesse essere considerata l'origine in un certo senso fattuale (impersonale e anonima), *biologica* al massimo grado, della loro esistenza.

Come ci spiega lui stesso, infatti, «la sola cosa che possiamo fare è parlare di relazioni che sorgono in quello che facciamo, e dunque proporre come *leggi di natura* [leyes de la naturaleza] quelle regolarità della nostra attività che utilizziamo per spiegare il nostro agire»[854]. Senza rendersi conto, a prima vista perlomeno, degli stridenti paradossi insiti in questo ragionamento, Maturana non si perita di reiterarlo. Ascoltiamolo di nuovo: «Le esperienze che facciamo come osservatori, incluso se le viviamo come se nascessero dal nulla, non sono caotiche e posseggono regolarità e coerenze che astraiamo nelle nostre riflessioni, come concetti tipo il determinismo strutturale e le leggi di natura [las leyes de la naturaleza] che utlizziamo per generare spiegazioni quando intendiamo rispondere alle domande che ci facciamo tra di noi. Di conseguenza, ogni spiegazione è data per un osservatore come proposta di un meccanismo generativo che utilizza esperienze per generare esperienze all'interno delle regolarità delle esperienze, come una risposta ad una domanda che accetta una spiegazione come risposta»[855]. Da questo punto di vista, è allora ovvio per lo scienziato cileno che sia «*la naturalità* del fenomeno ad essere determinista», circostanza che consente d'altra parte agli organismi di liberarsi dalla «limitazione predittiva dell'osservatore»[856] e di seguire un loro corso evolutivo altamente ordinato[857], come ogni trasformazione dinamica governata da un'intrinseca tendenza nomologica.

In questo contesto esplicativo, oltre a rendere la deriva filogenetica «un processo inevitabile»[858] con un suo ordine immanente, di fatto il determinismo strutturale viene concepito come una caratteristica congenita o fisiologica[859] in un certo senso delle unità biologiche perché in fin dei conti suo tramite queste ultime possono evolvere come un sistema coerente, in maniera cioè organizzata e coordinata, sottratta all'alea del caso e della probabilità, degli eventi accidentali e imprevedibili. E d'altro canto, visto che la struttura realizza l'organizzazione e la rende tangibile, ben difficilmente si sarebbe potuta interpretare diversamente la cosa. Solo che così facendo, come è evidente, Maturana non si è reso conto, apparentemente, d'infilarsi nuovamente in un tunnel senza alcuna via d'uscita, giacché la presunta *naturalità* in causa ancora una volta non può rappresentare altro che una nostra statuizione, un'ennesima distinzione dell'osservatore che come tale non può in alcun modo inerire agli organismi (non più di quanto sia concepibile, ad esempio, un'isola senza mare). La cosa è del resto esplicitamente e apertamente sostenuta dallo stesso scienziato cileno, il quale non ha tema di smentire in questa precisazione quanto asserito in precedenza. Ciò è forse tipico del suo stile, ma senza dubbio è anche serio indice di quanto sia precaria la sua interpretazione, divisa e dimidiata tra i due corni del dilemma, in un perenne pendolo teorico tra le due sponde dell'argomentazione.

[852] Cfr. ad es. l'esemplare spiegazione di Varela nel suo *Principles of biological autonomy*, cit., pp. 72-73: «Nella descrizione operativa l'assunzione fondamentale è che i fenomeni accadano attraverso una *rete nomologica* (legiforme) di relazioni che si susseguono l'una all'altra. Nella spiegazione simbolica, comunicativa l'assunzione fondamentale è che i fenomeni accadano tramite un certo ordine o struttura».

[853] Cfr. id., *Desde la biología a la psicología*, cit., pp. 213-216 sulla presunta «naturalità dei fenomeni storici» ed in particolare della deriva naturale e dell'Evoluzione.

[854] Id., *La realidad*, II, cit., pp. 264-265; corsivo mio.

[855] Ibid., p. 274.

[856] I passi citati in id., *Desde la biología a la psicología*, cit., p. 207; corsivo mio.

[857] Cfr. ibid., pp. 213-216.

[858] Ibid., p. 215.

[859] Cfr. id., *Was ist erkennen?*, cit., p. 19-20. Si veda anche F. Varela et alia, *Beyond the gap*, cit., p. 5, p. 15, p. 19.

Da un lato, infatti, Maturana non si fa scrupolo alcuno nell'affermare che l'osservatore vede «la dinamica di formazione spontanea di sistema e medium» come nascita «di ordine a partire dal caos» perché «non può prevedere il sorgere di un sistema a causa del fatto che non può vedere le coerenze strutturali dalle quali questo affiora». In questo senso, per tale soggetto «tutto nasce dal caos in quanto nasce come qualcosa che si forma all'inizio della conservazione di un'organizzazione che non preesiste e che non si può dedurre dalle coerenze operazionali da cui il nuovo ha significato relazionale per l'osservatore». In questo contesto, ritiene ancora Maturana, «il fenomeno storico è un continuo nascere del caos fintanto che il presente è comprensibile solo *a posteriori* nel suo rapporto col passato, e la relazione generativa che gli dà origine nasce come una relazione esplicativa proposta dall'osservatore per mettere in relazione due domini separati [disjuntos] conservando il determinismo strutturale».

Benché nella sua ormai abituale prosa criptica, lo scienziato cileno ci ha comunque qui spiegato che l'osservatore non ha alcuna possibilità di poter descrivere, ex ante, il processo di formazione dell'unità biologica, giacché questa sarebbe inosservabile da parte della nostra mente e non potremmo inferirla da alcun dato iniziale. Così dunque sembrano stare le cose. In apparenza. Per quanto discutibile, visto che se parliamo di organizzazione dovremmo quanto meno prima averla immaginata[860], la dimostrazione di Maturana pare a prima vista almeno aver fissato un divieto definitivo. E invece nel passo seguente tutto viene di nuovo ribaltato. Dall'altro lato, infatti, si presume di poter esprimere le stesse spiegazioni semplicemente «in altra maniera: ordine e caos sono due aspetti del commento esplicativo che un osservatore può fare a proposito di ciò che accade nella dinamica sistemica spontanea di costituzione di un sistema in un dominio di determinismo strutturale a lui sconosciuto, e non due condizioni intrinseche di ciò che un osservatore può definire mondo naturale»[861]. Inutile, penso, fare ulteriori osservazioni. Mentre prima l'ordine era pertinente all'organismo e quello che si vedeva era solo l'emergere di un sistema coerente e funzionale a partire dal caso e solo ex post, adesso al contrario e in modo illogico (benché sottilmente psicanalitico) ci è stato invece detto che entrambe le proprietà costituirebbero delle nostre distinzioni ed in pratica esclusivamente delle spiegazioni soggettive dell'oggetto, in un completo sovvertimento di quanto prima asserito.

[860] La cosa paradossalmente era già stata ammessa dallo stesso Maturana: cfr. id., *L'albero della conoscenza*, cit., p52: «dobbiamo renderci conto che il solo fatto di porsi la domanda di come si riconosce un essere vivente indica che abbiamo un'idea, anche se implicita, di quale sia la sua *organizzazione*». D'altro canto, questa ammissione contraddice nuovamente il *precetto di Wittgenstein* ripreso ed enfatizzato in id., *Autopoiesi e cognizione*, cit., p. 104.

[861] Tutti i passi citati in id., *Prefacio: Veinte años despues*, cit., p. 27.

Il fatto poi che ambedue le tesi compaiano in uno stesso testo e financo nella stessa pagina, e siano configurabili dunque come due diverse forme di un unico pensiero, aggiunge un finale tocco surreale all'intera dimostrazione.

D'altra parte, oltre che per poter attribuire al determinismo strutturale uno status indiscutibilmente biologico e dunque connaturato al vivente, l'idea di naturalità era necessaria a Maturana anche per poter fronteggiare in modo adeguato – cioè, more solito, versatile – una conseguenza sgradita emergente dalla sua stessa argomentazione. Se fosse stata presa alla lettera infatti la sua enunciazione epistemologica primaria, secondo la quale i criteri della validazione scientifica «corrispondono completamente alla *arbitrarietà* della mente dell'osservatore, nel senso che nascono completamente nella spontaneità delle riflessioni dell'osservatore tipo al loro sorgere nel flusso del suo determinismo strutturale»[862], non sarebbe più stato possibile presentare la forma strutturalmente determinata dei sistemi viventi come la loro caratteristica più intima, emergente in maniera necessaria dall'interno del loro stesso essere (genealogia imposta invece dalla simbiosi o identità tra organizzazione e struttura)[863]. Solo che la soluzione escogitata dal biologo cileno si è alla fine rivelata peggiore del problema che avrebbe voluto risolvere, giacché per parare preventivamente quella difficoltà è infine approdato all'aperta ammissione dell'origine cognitiva del determinismo in oggetto, circostanza che ha finito col comprovarne – contrariamente alle intenzioni di partenza, ma coerentemente con le loro premesse – il carattere soggettivo e discrezionale. Tale esito era ovviamente già insito in quello che si potrebbe definire «principio di distinzione»[864], ma è ulteriormente sintomatico comunque il fatto che Maturana, in ossequio alla sua logica multiforme, abbia cercato di aggirarne le implicazioni e di cancellarne gli effetti indesiderati, una prova aggiuntiva questa dell'intrinseco carattere illusorio dell'impresa (giacché i suoi frutti erano in ogni caso già contenuti in germe e persino maturati in altre complesse idee dell'universo autopoietico, quali ad esempio la fioritura spontanea del pensiero[865], le concezioni scientifiche come «libere creazioni» della men-

[862] id., *La realidad*, I, cit., pp. 80-81; corsivo mio. Così si conclude il passo citato: «L'osservatore non incontra un problema o un fenomeno da spiegare che sia al suo esterno, bensì al contrario, l'osservatore incontra una domanda alla quale vuole rispondere». Sui presunti quattro passi del metodo scientifico e sulla validazione delle congetture dell'osservatore cfr. perlomeno id., *Biologie der Realität*, cit., pp. 7-11, pp. 94-95. Si veda inoltre, sempre sullo stesso argomento, id., *La realidad*, I, cit., in particolare il capitolo: *La ciencia y la vida diaria: la ontologia de las explicaciones cientificas*, pp. 63-102.

[863] Cfr. id., *La realidad*, II, cit., pp. 232-234

[864] Cfr. id., *From being to doing*, cit., pp. 26-31.

[865] Cfr. ad es., tra i tanti testi in cui viene enunciata l'idea, id., *Prefacio: Veinte años despues*, cit., pp. 13-14, pp. 21-22.

te[866], l'assenza di ogni giustificazione razionale per le teorie, la nascita «out of nowhere» dei nostri sistemi d'idee ed infine le premesse arbitrarie delle nostre costruzioni concettuali, tutte varianti diverse in fn dei conti di un unico, complesso e internamente articolato paradigma).

Se si prescinde tuttavia da tutti questi rompicapo irrisolti (e irrisolvibili finché si rimane nell'ambito di tale discorso), si può dire che la spiegazione di Maturana raggiunge un suo insuperato acme parossistico non appena si fa mente locale al fatto che, in pratica, tutte le sottili idee del sistema di conoscenza autopoietico – l'intera e ricca gamma delle sue sofisticate distinzioni concettuali: dalla natura dell'organizzazione alla necessaria demarcazione di questa dalla struttura, dall'accoppiamento strutturale alle molte forme dell'evoluzione (ontogenesi, filogenesi, epigenesi, deriva strutturale), nonché i molti corollari inferiti da questo fitto grappolo di categorie – non rappresentano e non possono rappresentare altro che dei *postulati* dell'osservatore, delle *finzioni* e degli enunciati *ipotetici* e in tal senso immaginari della mente soggettiva. Che le cose stiano così, è provato dal fatto che il biologo cileno contrappone al tradizionale dogma del pensiero scientifico occidentale, l'indipendenza del mondo fisico dal soggetto e la ragione come fonte universale di valori[867], le decisioni e le deliberazioni dell'osservatore[868], i suoi liberi «atti di scelta», in cui cui tutto quello che esiste e si staglia di fronte all'individuo non costituisce altro che un complesso universo di conoscenza[869]. La convinzione di Maturana si esprime del resto in una folla di aforismi rivelatori:

- «Le preferenze e i desideri [personali] costituiscono il fondamento di tutte le nostre costruzioni razionali»[870];
- «L'osservatore è il fondamento di tutta la conoscenza, di ogni assunzione concernente l'essere umano, il mondo e il cosmo»[871];
- «È una nostra *assunzione* che esista un'organizzazione che è comune a tutti i sistemi viventi, qualunque sia la natura delle loro componenti»[872];
- «Ogni asserzione scientifica è un enunciato che necessariamente implica un sistema strutturalmente determinato proposto da un osservatore standard come modello del sistema strutturalmente determinato che *si assume* essere responsabile delle sue osservazioni»[873].

[866] Cfr. perlomeno id., *Reality*, cit., pp. 299-300; id., *La realidad*, I, cit., pp. 80 e sgg.
[867] Cfr. ad es. id., *Autopoiesi e cognizione*, cit., p. 26, p. 47.
[868] Cfr. ad es. id., *La realidad*, II, cit., pp. 184-188.
[869] Cfr. ad es. id., *Autopoiesi e cognizione*, cit., p. 108: «L'uomo cambia e vive in una cornice di riferimento che cambia in un mondo continuamente creato e trasformato da lui».
[870] Id., *Desde la biologia a la psicologia*, cit., p. 166.
[871] id., *Das Erkennen des Erkennens verpflichtet*, cit., p. 74.
[872] F. Varela, *Principles of biological autonomy*, cit., p. 6.

Questi esiti erano ovviamente già impliciti nella cosiddetta «dichiarazione ontologica» degli esordi[874] ed anche, se si vuole, nella logica del «come se»[875] insita nelle distinzioni con cui l'autopoiesi ha sempre caratterizzato la sua spiegazione del dominio biologico. Nondimeno, venire a sapere che l'intera impalcatura concettuale e la complessa dimostrazione della concezione in discussione *constano* esclusivamente di (e dipendono strettamente da) nozioni di natura soltanto cognitiva rappresenta comunque una scoperta di non poco momento per la coerenza argomentativa e i significati del sistema interpretativo elaborato dai due scienziati. La sua essenziale e più profonda forma immaginaria, per mutuare da Varela questa proprietà, induce infatti degli effetti devastanti nel sofisticato castello di carta eretto dai due biologi, giacché adesso di fatto qualunque sua parte – a cominciare dai bastioni della fortezza: organizzazione e struttura, nonché l'affollata corte di accessori che tale coppia genera (determinismo strutturale, accoppiamento strutturale, deriva naturale, osservatore, distinzioni e quant'altro) – finisce con l'assumere un profilo fondamentalmente falso e comunque completamente differente da quello originariamente assegnato a ciascuna. Quali siano i loro nuovi contenuti, a cosa essi alludano e quali insidie siano interessati a scongiurare, non è forse ancora completamente chiaro, ma una loro piena esplicitazione potrà essere presentata solo a tempo e luogo debiti. Come si dice, c'è un metodo in questa apparente dilazione. Per adesso, conviene portare l'attenzione dell'analsi su una conclusiva croce teorica della spiegazione autopoietica, probabilmente l'apice massimo dell'esasperata catena di tautologie (tendenzialmente virtuose, è vero) che si è vista.

Non soprenderà, credo, il fatto che per entrare in questo nuovo labirinto si debbano prendere le mosse dalla natura dell'ordine immanente specifico degli organismi. L'organizzazione infatti, il sancta sanctorum di tutta la sofisticata macchina cognitiva messa in moto dall'autopoiesi, ci viene infine presentata a chiare lettere come un'istanza che in pratica si sottrarrebbe a noi osservatori umani e ad ogni nostra spiegazione. Come ci viene detto, «non c'è possibilità di descrivere una cosa a cui non si ha accesso»[876]. Secondo Varela, poi, «strettamente parlando, *noi non abbiamo accesso al nostro dominio cognitivo*, giacché non pos-

[873] H. Maturana, *Biology of language*, cit., p. 35; corsivo mio.
[874] Cfr. ibid., p. 60; id., *Autopoiesi e cognizione*, cit., p. 53, pp. 88-89.
[875] Cfr. ibid., pp. 29-31; ibid., pp. 35-37.
[876] Id., *L'albero della conoscenza*, cit., p. 186.

siamo uscir fuori di noi stessi e vederci come un'unità in un ambiente»[877]. Prescindiamo qui dal fatto che questo apparente divieto si nutre anche della presunta impossibilità di poter parlare di tale ordinamento naturale, giacché se ne parlassimo, ammesso e non concesso che si possa pretendere di dire qualcosa di sensato sul fondamento nomologico (o assoluto) della realtà, si riferirebbe a noi, dipenderebbe da noi, e perderebbe così il suo supposto status ontologico[878]. A questo problema eminente, ed in un certo senso dirimente, conviene riservare una discussione apposita e approfondita più avanti. La cosa più importante da fare adesso è portare l'attenzione dell'analisi sulla principale caratteristica attribuita dall'autopoiesi a quell'oggetto, e che lo rende da noi inavvicinabile. L'organizzazione, a parere infatti di Maturana, è del tutto «unsichtbar», giacché se la si volesse vedere o scrutare direttamente si finirebbe col distruggere l'unità dell'organismo[879]. Benché curiosamente l'ipotesi in questione coincida, in modo inatteso, con quella di Bohr[880] e persino, circostanza in questo caso meno sorprendente, con l'opinione di von Glasersfeld[881], essa deriva essenzialmente dal fatto che, sempre secondo il biologo cileno, la natura interna dei sistemi viventi «non si può osservare direttamente» o «in forma diretta»[882], giacché se lo si volesse fare si dovrebbe violare la loro autonomia (o solitudine cognitiva, ovvero necessaria identità invariante)[883] e quindi infrangere tanto la loro *conditio sine qua non* di esistenza, quanto la coerenza delle assunzioni di partenza, che appunto avevano statuito l'autosufficienza e l'indifferenza degli organismi nei confronti di qualsiasi mondo (fosse pure questo un soggetto umano)[884]. Dunque, non ci possono essere dubbi in merito al fatto che «l'organizzazione non è direttamente distinguibile»[885] da parte dell'osservatore e deve perciò arrivare in qualche modo a noi o divenire in qualche maniera percettibile, per forza di cose, attraverso un qualche meccanismo indiretto. Come spiega nuovamente la cosa Maturana, se l'organizzazione non è di per sé visibile «ciò è dovuto al fatto

[877] F. Varela, *Principles of biological autonomy*, cit., p. 274.
[878] Cfr. ad es. i seguenti lavori id., *Autopoiesi e cognizione*, cit., pp. 104-109; H. Maturana, *Biology of language*, cit., pp. 60-63; id., *Desde la biología a la psicología*, cit., pp. 211-212.
[879] H. Maturana, *Was ist erkennen?*, cit., pp. 18-22, p. 93; id., *Biology of language*, cit., pp. 40-41, p. 46; id., *Prefacio: Veinte años despues*, cit., pp. 24-26.
[880] Cfr. N. Bohr, *The philosophical writings of Niels Bohr*, 3 voll., Ox Bow Press, Woodbridge, (Conn.), 1987.
[881] Cfr. E. von Glasersfeld, *Radical constructivism*, cit., p. 69, p. 158; id., *The construction of knowledge*, cit., pp. 134-141.
[882] I passi citati in H. Maturana, *Desde la biología a la psicología*, cit., p. 16, p. 24, p. 26, p. 32, p. 40.
[883] Cfr. id., *Biology of language*, cit., pp. 32-33.
[884] Cfr. ibid., pp. 36-41.
[885] Id., *Prefacio: Veinte años despues*, cit., pp. 19-20.

che i sistemi interagiscono per mezzo della loro struttura e sono riconoscibili soltanto per gli aspetti particolari della loro realizzazione strutturale»[886].

Si comprende meglio adesso, intanto, perché si dovesse attribuire al determinismo strutturale degli organismi una funzione di primo rilievo nella spiegazione del mondo biologico. Senza la sua mediazione non sarebbe stato in alcun modo possibile, oltre che concepire la vita in maniera sistemica e dunque avversa alla casualità degli eventi e all'apparente opportunismo delle condotte dei singoli individui, rendere visibile e additabile in un fenomeno reale quella causa altrimenti inosservabile e financo indiscernibile. «L'organizzazione di un sistema – chiarisce Maturana – lo definisce come un'unità composita e determina le sue proprietà come tale unità, specificando il dominio in cui può interagire *e perciò essere osservata* come un tutto non analizzabile dotato di costitutive proprietà»[887]. Stando così le cose, è evidente che la struttura, oltre a rendere possibile la realizzazione dell'organizzazione, rappresenta anche l'istanza che tanto assicura la forma necessaria e dunque razionale del processo di sviluppo dei sistemi viventi (che così può apparire in certo qual modo regolato e governato), quanto e forse soprattutto rende localizzabile e dunque percettibile l'ordine interno delle diverse specie biologiche, permettendogli di venire alla luce del sole. Da questo punto di vista, dunque, la struttura riassume nelle sue delicate funzioni perlomeno tre diversi e davvero preminenti compiti, giacché tramite le sue convergenti operazioni e la loro sinergia biologica in pratica la natura autopoietica degli organismi può infine emegere in primo piano e assumere tutta la sua rilevanza per la descrizione del dominio vivente. Se a tutto ciò si aggiunge il fatto che la struttura rappresenta a tutti gli effetti una distinzione dell'organizzazione, la mediazione per eccellenza dei suoi complessi significati, si avrà credo un'idea più chiara dei sofisticati distinguo insiti nel discorso di Maturana.

Caso mai, l'aspetto altamente paradossale dell'intera questione sta tutto nella pretesa di poter dipingere lo status concettuale dell'organizzazione in maniera neutrale e tendenzialmente avalutativa, come se questa fosse un'entità «non arbitraria»[888], vale a dire indipendente «dall'arbitrio dell'osservatore»[889] in ragione del fatto che il suo determinismo strutturale – il quale, a rigore, dovrebbe essere l'espressione dell'ordine ch'esso necessariamente implica[890] – lo mette in grado soltanto «di distinguere in ogni istante quello che la configurazione relazionale

[886] Ibid.
[887] id., *Biology of language*, cit., p. 32; corsivo mio. Si veda anche id., *Prefacio: Veinte años despues*, cit., p. 20: «I sistemi» – aggiunge ancora lo scienziato cileno – «*esistono solamente nella dinamica di realizzazione della loro organizzazione in una struttura*» (corsivo mio).
[888] Id., *Prefacio: Veinte años despues*, cit., pp. 20-21.
[889] Ibid., p. 28. Identica argomentazione in id., *From being to doing*, cit., pp. 206-207.
[890] Cfr. ibid., pp. 19-21.

della sua struttura e la struttura delle circostanze gli permettono» di specificare[891]. Inutile dire che a Maturana è consentito formulare questi enunciati solo a patto di non prendere minimamente in considerazione l'intrinseco e costitutivo carattere concettuale, eminentemente cognitivo, delle molte entità qui evocate. Solo questa spregiudicata e totale omissione può consentirgli d'ignorare l'intima forma soggettiva, e dunque sia negoziale sia congetturale, delle complesse categorie chiamate in causa. Non appena tuttavia si prende in esame questa loro essenziale natura, l'intero set di demarcazioni istituito dallo scienziato cileno crolla inevitabilmente. Se tutto è assunzione, e si è visto che è così, se tutto quello che esiste emerge dalle nostre distinzioni (tanto che, lo ricordo, «deve esserci una distinzione perché si possa essere capaci di vedere qualcosa»[892]: «nulla esiste al di fuori delle distinzioni dell'osservatore»)[893], allora è ovvio che l'insieme delle sottili specificazioni di Maturana non può che rappresentare, comunque, un sistema d'idee del soggetto scientifico. Il che spiega perché si sia potuto parlare e descrivere così a lungo (e in largo a vero dire) un'istanza – l'organizzazione – della quale, in linea di principio, non avremmo potuto dire nulla. D'altro canto, l'implausibilità e l'insostenibilità del discorso in oggetto, la sua fallacia in definitiva, seguono anche in linea retta dallo stesso sviluppo della sua argomentazione, senza che vi sia bisogno d'invocare altre ragioni.

Intanto, benché Maturana abbia tentato di fare del determinismo strutturale dell'organismo una sorta di rappresentazione delle regolarità dell'esperienza dell'osservatore (presupposte come esistenti proprio da questi tra l'altro), è chiaro che in tale pretesa si finisce col sostenere esattamente il contrario di quanto si vorrebbe asserire, giacché l'unica esperienza possibile per un eventuale soggetto è quella dettata dal suo determinismo strutturale, che però si regge su se stesso e non ammette alcun altro referente. D'altro canto, poiché è un'unità autopoietica, per l'osservatore non può esistere né esterno né interno, né imput né output, e nemmeno di conseguenza il tempo: dunque la sola esperienza che può fare è della propria chiusura cognitiva, tra l'altro solo tramite la sua struttura, che a sua volta ammette soltanto la conservazione e l'invarianza della propria organizzazione (altrimenti c'è solo la disintegrazione dell'unità). Si tenga poi presente il fatto che, in secondo luogo, le presunte regolarità induttive del mondo, come spiega lo stesso Maturana[894], di fatto non sono predicibili né conoscibili in anticipo da parte di chicchessia, dunque nemmeno da parte dello stesso osservatore. Questo perché la struttura realizza un'organizzazione che

[891] Ibid., p. 20.
[892] id., *From being to doing*, cit., p. 31.
[893] id., *Autocoscienza e realtà*, cit., p. 124, p. 112.
[894] Cfr. id., *Prefacio: Veinte años despues*, cit., pp. 25-26.

interagisce esclusivamente con se stessa e dunque determina e rende visibile i propri cambiamenti di stato solo a posteriori e in modo contingente, in maniera tale che a partire dal suo stesso funzionamento non è deducibile di fatto alcuna regolarità ordinata: se una qualche coerenza si manifesta, la si vede sia solo *ex post*, quando si è già formata, sia solo *di fatto*, a giochi belli e compiuti[895], circostanza che rende impossibile ogni ricorso ad una ipotetica stabilità e normatività della vita quotidiana. Tale interdizione, si noti, non pertiene a presunte limitazioni delle capacità predittive dell'osservatore[896], bensì discende in linea retta dalla stessa forma interna dell'organizzazione. Se poi tutti questi divieti vengono integrati dal fatto che l'intera rete di distinzioni in causa, incluse naturalmente autopoiesi e sistema inferenziale degli organismi[897], costituisce soltanto una complessa impalcatura di assunzioni dell'osservatore, si dovrebbe avere un quadro più completo dell'effettivo stato delle cose, giacché in questo caso tutto – dalla natura dell'organizzazione all'ordine presunto dell'esperienza, per ragionare qui in termini di estremi – si trasforma in un seducente paesaggio della nostra mente. Da questo punto di vista, non stupisce che Maturana abbia cercato di presentare i suoi concetti basilari come caratteri costitutivi ed intrinseci dei sistemi viventi, come se ad esempio organizzazione e determinismo strutturale rappresentassero proprietà *naturali* (e dunque non discrezionali né arbitrarie) degli organismi. Solo che se effettivamente noi, come tutte le altre specie organiche, fossimo veramente emersi dalla Natura e portassimo nella nostra conformazione biologica le caratteristiche della nostra origine materiale, derivate dal mondo fisico e bio-chimico degli inizi, ben difficilmente poi sarebbe immaginabile poter sostenere che questi due domini non intrattengono alcuna intima correlazione, come necessariamente invece deve fare la logica autopoietica per legittimare l'indifferenza dell'organizzazione per ogni milieu[898]. D'altro canto, se realmente la circolarità autopoietica avesse rappresentato una proprietà fisiologica dei sistemi biologici, paradossalmente la si sarebbe convertita in un fondamento quanto meno sovrapersonale del vivente ed in tal modo si sarebbe fatto nascere un oggetto in una certa qual maniera indipendente dall'osservatore e regolato da una propria dinamica autonoma, un'altra conseguenza indesiderata questa dell'argomentazione in causa. Per converso, tuttavia, considerando anche l'osservatore un sistema autopoietico e facendo affiorare dalle sue descrizioni le

[895] Cfr. id., *Autopoiesi e cognizione*, cit., p. 84.
[896] Cfr. id., *Desde la biologia a la psicologia*, cit., pp. 203-207.
[897] Cfr. id., *Autopooiesi e cognizione*, cit., p. 74, p. 95, p. 101. Degno di nota è il fatto che in tutte questi luoghi Maturana sostiene, ad un tempo e dallo stesso punto di vista, a volte nello stessa pagina, natura *storica* degli organismi e *indifferenza al tempo* della loro organizzazione.
[898] Cfr. id., *From being to doing*, cit., pp. 61-64; id., *La realidad*, II, cit., pp. 232-234.

caratteristiche dell'organismo (che così viene trattato tanto come un'entità esistente in un dominio distinto quanto come un'unità che sorge dalle distinzioni tratteggiate almeno da un essere umano), si finisce involontariamente col trasformare la presunta natura autoreferente di quest'ultimo in una specificazione dello stesso osservatore, negando in tal mondo in questo enunciato quanto statuito in precedenza, nel più conseguente stile versatile bisogna dire della logica autopoietica.

L'intenzione di corroborare la nuova concezione aggirando, o esorcizzando se si vuole, gli esiti sgraditi che essa necessariamente implica, si nutre nondimeno di due altri argomenti complementari. Innanzitutto, facendo riferimento alla differenza tra leggi di natura e leggi della biologia. Mentre le prime sarebbero scritte da noi, le altre scriverebbero se stesse[899], circostanza che permetterebbe loro di poter vantare nei confronti del mondo fisico una sorta di primato per così dire costituzionale[900]. Poco importa ovviamente il fatto che una simile presunzione violi patentemente e si trovi in stridente contraddizione con la più volte asserita coerenza delle specie viventi con le leggi della termodinamica[901]. Al limite, ciò potrebbe persino essere ritenuto tipico del paradigma autopoietico. La cosa importante per quest'ultimo è che l'ordine degli organismi possa aspirare a demarcarsi in qualche maniera dagli altri domini scientifici, giacché in tale modo, così si crede perlomeno, il profilo naturale della loro autonomia cognitiva si vedrebbe nuovamente convalidato: potrebbero in definitiva presentarsi agli occhi dei soggetti come unità regolamentate e governate, e dunque dipendenti, esclusivamente dalla loro logica intrinseca.

In secondo luogo, tuttavia, nell'intento di conseguire tale finalità Maturana fa ricorso anche ad un'idea probabilmente a lui più consona. È infatti possibile a suo avviso parlare di un'analisi scientifica della «biologia dell'osservatore» caratterizzabile come «ontologia dell'osservare»[902]. Come ci vien detto, «la comprensione del primato ontologico dell'osservare è fondamentale per comprendere il fenomeno del conoscere»[903].

In pratica, con questa sua apparentemente nuova categoria lo scienziato cileno vorrebbe enfatizzare la natura essenzialmente *operazionale* della sua concezione, in cui diversi domini di realtà *vengono creati* dagli atti con cui l'osservatore

[899] Cfr. ad es. H. von Foerster, *Understanding understanding*, cit., p. 195, p. 231; id., *Der Anfang von Himmel und Erde hat keinen Namen*, cit., pp. 92-94.
[900] Cfr. complessivamente H. Maturana, *La realidad*, II, cit., pp. 232-265.
[901] A eclatante titolo d'esempio cfr. id., *L'albero della conoscenza*, cit., pp. 102-104.
[902] I passi citati in id., *Autocoscienza e realtà*, cit., p. 15.
[903] ibid., p. 124.

distingue e differenzia il mondo[904]. Gli oggetti che emergono da questa attività di differenziazione sono «unità che vengono suscitate dal processo di distinzione e così vengono costituite»[905]. D'altro canto, in questo contesto dirimenti diventano le operazioni cognitive dell'osservatore con cui si dà vita alle diverse entità e alle loro spiegazioni, giacché tali attività esprimono soltanto «was im Leben geschieht», riflettono unicamente «die Lebenspraxis»[906] dell'osservatore e dunque discendono o derivano dalla sua esperienza in quanto organismo puramente biologico: rappresentano di fatto «the pragmatics of material events» e rispecchiano in pratica «l'architettura dinamica *spontanea* degli esseri viventi»[907]. Da questo punto di vista, «l'esistenza come spiegazione della prassi dell'osservatore è un fenomeno cognitivo che riflette l'ontologia dell'osservare in tale prassi; non ha nulla che fare con l'oggettività»[908]. Questo è dunque «il punto di partenza» di Maturana[909], circostanza che spiega in ultima analisi perché la sua sia una «teoria operazionale»[910], un paradigma cioè in cui «le nostre operazioni sono allo stesso tempo ciò che deve essere spiegato e lo strumento per mezzo del quale spiegarle»[911].

L'impresa in causa si colora tuttavia ben presto di una sua involontaria ironia non appena la duplice intenzione di scongiurare l'arbitrio e ogni «partisan plea»[912], e di promuovere il carattere imparziale e avalutativo della conoscenza circolare (intesa come si è prima visto in quanto *fatto di natura*), trova una sua inintenzionale ma altrettanto esplicita smentita da parte di un esemplare enunciato dello studioso cileno: «Parlerò da biologo, e quindi userò il criterio di vali-

[904] Cfr. id., *Zur Biologie der Kognition*, cit., pp. 58-60, pp. 65-66.
[905] Ibid., p. 68.
[906] I due passi citati ibid., pp. 58-59.
[907] I due passi citati in id., *From being to doing*, cit., pp. 22-23; corsivo mio.
[908] Id., *Autocoscienza e realtà*, cit., p. 108.
[909] id., *Zur Biologie der Kognition*, cit., p. 59. Cfr. anche ibid., p. 65: «Il mio punto di partenza è la nostra prassi di vita, ovvero anche quello che accade».
[910] Ibid., p. 65.
[911] id., *From being to doing*, cit., p. 20. Vale davvero la pena leggere, per la luce che nuovamente porta sulla concezione del biologo cileno, la chiusa del passo appena citato: «Dovevo spiegare l'osservatore (io stesso) e l'atto di osservare (il mio fare osservazione) che operavano come un osservatore che osservava, e dovevo farlo senza alcuna assunzione ontologica in merito all'osservare, accettando nello stesso tempo che l'osservatore emerga nelle sue operazioni come un osservatore e non preesista alle distinzioni che egli stesso produce [its own self-distinction]. L'impresa iniziata era un'impresa circolare e volevo spiegare che cosa accadeva in questa peculiare circolarità (volevo spiegare la conoscenza tramite la conoscenza) senza uscire da essa. Nel fare ciò, dovevo spiegare tutto quello che, in quanto umani, facciamo facendo quello che facciamo, senza alcun riferimento a qualche indipendente dominio di esistenza».
[912] Ibid., pp. 206-207.

dità delle asserzioni scientifiche per validare quello che dico, *assumendo* che tutto quello che avviene è costruito dall'osservatore nella prassi in cui vive, *come condizione empirica primaria*, e che ogni spiegazione viene solo in seconda istanza»[913]. Benché si sia ormai accostumati agli ossimori concettuali della logica autopoietica, fa sempre una certa impressione vedere la nonchalance con cui asserti contraddittori e inconciliabili vengono abilmente combinati tra loro per smentirsi a vicenda invece di corroborare il pensiero che li partorisce. Inutile insistere oltre sulla intrinseca fallacia di tali argomenti. La coppia assunzione-empirico, col suo doppio senso di marcia, non può infatti portarci in alcun luogo, non più di quanto potrebbe farlo un'auto senza motore. Conviene piuttosto, visto che ci siamo, portare alla luce un ulteriore aspetto eminentemente problematico e paradossale del discorso sotto esame, aspetto che d'altra parte s'incastona perfettamente nel quadro appena descritto e ne costituisce in definitiva un aggiuntivo sviluppo.

Maturana è infatti convinto di aver dato vita, con le sue spiegazioni, ad una «metaphysical view» completamente distinta dalle concezioni scientifiche, realiste o ontologiche, del passato. Tale «metaphysical shift» o «fundamental metaphysical change» avrebbe a sua base in sostanza la convinzione che tutto il nostro fare – azioni e distinzioni, percezioni e cognizione – sia in definitiva un risultato del nostro essere organismi ed un «fenomeno biologico»[914]. Vale la pena citare, a questo punto, la sua diretta descrizione delle cose.

> «La mia concezione non ha alcun legame con le essenze o con altri a priori, bensì accetta che tutto ciò che un essere umano fa nasce attraverso la dinamica del suo corpo nella conservazione del vivere in interazione col medium che lo rende possibile. Da questa attitudine metafisica il corpo e la sua dinamica sono riconosciuti dall'osservatore come il fondamento di tutto quello che l'essere umano fa [...] In effetti, l'implicita o esplicita accettazione che noi esistiamo come esseri umani in atto di fare qualunque cosa noi si faccia nella continua conservazione della nostra vita umana mediante la dinamica del nostro corpo rappresenta la basilare comprensione che ci conduce ad abbandonare la metafisica della realtà trascendentale per adottarne una che prende come punto di partenza per ogni spiegazione o argomento razionale il riconoscimento del fatto che siamo sistemi viventi che fanno tutto quello che fanno nella realizzazione della loro vita. In questa prospettiva metafisica, la nostra biologia è la nostra condizone di possibilità. E di fatto non potrebbe essere altrimenti, giacché l'osservatore sparisce se il suo corpo viene distrutto»[915].

[913] Id., *Autocoscienza e realtà*, cit., p. 22; corsivo mio.
[914] Tutti i passi citati in id., *From being to doing*, cit., pp. 18-24.

Anche questa ultima argomentazione, in cui ci sarebbe stato presentato il passaggio dalla «metafisica tradizionale che assume che il mondo in cui viviamo pre-esista al nostro vivere in esso», ad una visione «in cui il mondo che viviamo esiste nella misura in cui esso nasce dal nostro costruirlo»[916], non riesce tuttavia a mascherare la sua dipendenza da due altre condizioni preliminari. In primo luogo, infatti, è indispensabile optare, scegliere o decidere o accettare preventivamente una data premessa da parte dell'osservatore, circostanza che nuovamente configura tale atto selettivo, a tutto anteriore, come una statuizone ed una deliberazione intenzionale del soggetto. Di fatto, il salto da una metafisica tradizionale ad un'altra può avvenire soltanto sulla base di un decreto del soggetto e dunque non può far altro che dipendere strettamente dalle intenzioni di questi, cosa insita del resto, sin dagli inzi, nel programma originario dell'autopoiesi. Gli «atti di volontà» dell'osservatore, infatti, come si ricorderà, non possono godere di alcuna giustificazione razionale.

In secondo luogo, poi, la prassi di vita dei soggetti e degli esseri umani poggerebbe a sua volta sull'esistenza di regolarità o *coerenze naturali* nell'esistenza della nostra esperienza che renderebbero possibili la spiegazione del nostro mondo, consentendo alle nostre interpretazioni della realtà di descrivere se stesse, mantenendoci così «nel dominio delle coerenze operazionali del nostro vivere: tutto quello che facciamo, qualunque cosa possa essere, lo facciamo nelle nostre operazioni in quanto sistemi viventi»[917]. Perché non vi siano dubbi in merito a tale idea, Maturana si fa cura di enunciarla più volte: «Le azioni della vita quotidiana sono primarie nel senso che, lo si creda o meno, esse sono il punto di partenza per tutto quello che facciamo o per qualunque riflessione noi si faccia. Spieghiamo il nostro vivere con le coerenze della nostra vita»: «In una spiegazione scientifica l'osservatore spiega le sue esperienze con le coerenze delle sue esperienze». Come se queste asserzioni non fossero già di per sé sufficienti, il biologo cileno finisce poi con l'allegarvi un argomento dal sapore inconfondibilmente surreale non appena pensa di poter emendare l'opinione di

[915] Ibid., pp. 18-19. Cfr. ancora ibid., pp. 20-21: «Di fatto, mi sono trovato a fare questo slittamento metafisico nel processo di spiegare il modo di operare del sistema nervoso nel fenomeno della percezione e prima di divenire consapevole che nel fare ciò agivo accettando, in modo naturale, che io, l'osservatore che stava elaborando la spiegazione, non preesistevo alle distinzioni che io stesso stavo facendo di me stesso operante nell'atto di osservare».
[916] I passi citati ibid., p. 20.
[917] ibid., p. 23.

buona parte degli scienziati odierni, convinti che le loro spiegazioni siano supportate da «leggi che sono il riflesso delle coerenze della natura in quanto dominio oggettivo di processi indipendenti» dall'osservatore, sostenendo che essi non sarebbero coscienti del fatto che «le leggi di natura sono astrazioni delle coerenze operazionali del loro vivere»[918].

È sicuramente necessario uno sforzo di volontà, e dobbiamo certo imporcelo, per poter prescindere dall'aperto carattere fittizio di questi discorsi e fingere di non vedere come essi ci facciamo entrare nel regno dell'assurdo. Il famoso «primato ontologico dell'osservare» – in entrambi i suoi volti: operazionalista e avalutativo – si è infatti ormai rivelato per quello che è sempre stato: un altro, duplice postulato della mente fondato soltanto sulla decisione di assumerlo, in un'involontaria apologia del pensiero ricorsivo, ma anche in una letale confutazione degli intenti di partenza. L'ultima citazione, del resto, in un vertiginoso sovvertimento della logica, mescola le carte a tal punto dal trasformare un principio regolativo della scienza in un clone del proprio punto di vista e nel presentare poi di fronte al lettore questo maldestro gioco di prestigio (o falsa metamorfosi) come una critica del paradigma alternativo. Il fatto più sconcertante, se mai ciò sia possibile, dopo tutte le prove addotte dallo stesso Maturana a corroborazione della propria smentita, è che si vorrebbe farcelo credere.

D'altro canto, possiamo approdare ad ulteriori lidi surreali non appena veniamo a sapere, di nuovo dallo stesso Maturana, che in tutte le sue dimostrazioni non si è mai fatto ricorso «a nessuna assunzione trascendentale»[919] e che del pari nella sua «attitudine metafisica non vi è alcuna assunzione ontologica»[920], tanto che a suo avviso «possiamo spiegare tutto quello che facciamo attraverso le coerenze del nostro vivere, senza fare alcuna assunzione ontologica»[921]. Questa circostanza è talmente vera per il biologo cileno, e tanto sicuro è questi nell'affermarlo senza tema di smentita, che in pratica si può dire che «nel dominio della nostra vita quotidiana il trascendentale non esiste»[922]. Se si fa invece mente locale, e se l'avesse fatta lo stesso scienziato cileno, al fitto grappolo di presupposti concettuali neanche tanto occulti che fanno da sostrato alla sua interpretazione, se ne dovrebbe piuttosto concludere il contrario. Non si può che rimanere di nuovo basiti di fronte alle sue lapidarie enunciazioni. Poiché d'altra parte Maturana non può non sapere di stare mentendo (o fingendo), violando

[918] Tutti i passi citati ibid., pp. 22-23.
[919] Ibid., p. 18.
[920] ibid., p. 21.
[921] ibid., p. 23.
[922] ibid., pp. 23-24. Si veda anche la dichiarazione d'intenti dello scienziato cileno nel suo *Biologie der Realität*, cit., pp. 11-12.

in modo esemplare uno dei suoi precetti epistemologici ed etici basilari[923], altre e più essenziali ragioni debbono averlo spinto a mangiare il fiore di loto. Vedremo le più probabili e le più rilevanti alla fine di questo capitolo.

8. Linguaggio, società ed etica: il soggetto e il suo mondo comunitario

Il labirintico e nel contempo sottile discorso autopoietico, col suo a volte impercettibile trascorrere da una premessa all'altra come se si trattasse di una spiegazione reale, ha dunque provvisoriamente infilato la sua dimostrazione in un vicolo cieco. Se si riassume la sua interpretazione delle cose, in effetti, si finisce col trovarsi di fronte ad una serie di spregiudicate acrobazie concettuali. Per un verso, Maturana presuppone e deve presupporre un ordine invariante degli organismi quale indispensabile precondizione per il determinismo strutturale del vivente; per l'altro verso, lo nega e deve negarlo attribuendo all'osservatore la nascita di questa distinzione. Se non l'avesse fatto, l'organizzazione tanto avrebbe violato il primo principio epistemologico di Maturana quanto avrebbe contraddetto l'impeto polemico della sua impostazione contro ogni forma di ontologia. D'altro canto, il biologo cileno dà per scontate e tratta come un dato di fatto le regolarità del mondo, omettendo nel contempo ogni riferimento alla loro causa, perché ha sin dall'inizio statuito che ogni fondamento legisimile della realtà o è illogico (perché inconoscibile)[924] o se venisse da noi descritto si trasformerebbe in una nostra distinzione e spiegazione e così tanto perderebbe il suo status presunto oggettivo quanto paradossalmente diventerebbe inesprimibile[925]. La cosa ironica dell'intero affaire è tuttavia il fatto che tale ordine deve comunque essere presupposto per poter parlare di determinismo strutturale e poter così concepire l'evoluzione delle specie come un processo organizzato e sistematico, avverso al caso e alla natura aleatoria degli avvenimenti accidentali. Del resto, esso è necessario alla concezione in discussione anche per poter parare preventivamente ogni accusa di soggettivismo ed assegnare allo stesso tempo al determinismo strutturale un carattere naturale, non arbitrario. Maturana, in altre parole, deve sia negare l'esistenza dell'ordine sovrano del mondo per confutare l'ontologia e il realismo scientifico classico, sia asserire la sua presenza per poter conseguire i fini suddetti. Le due cose simultaneamente.

[923] Cfr. id., *L'albero della conoscenza*, cit., pp. 196-197: «*La conoscenza della conoscenza obbliga* [...] Ci obbliga perché, sapendo di sapere, non possiamo negare ciò che sappiamo». Precisamente quello che, invece, è stato fatto.
[924] Cfr. id., *From being to doing*, cit., p. 27, pp. 187-188.
[925] Cfr. ad es. id., *Autocoscienza e realtà*, cit., pp. 110-113.

L'eminente paradosso insito in tutti questi ragionamenti, non proprio specchiati dal punto di vista logico, è dato dal fatto che comunque Maturana deve postulare la natura nomologica del reale proprio nel mentre sostiene di non poterlo fare per i motivi anzidetti. Ciò perché tale fondamento gli è indispensabile per poter corroborare il carattere fondamentale e invariante dell'organizzazione, premessa altrettanto necessaria questa per poter a sua volta argomentare la funzione insostituibile della struttura tanto nel realizzare quanto nel rendere visibile la stessa organizzazione. Insomma, in tutti i luoghi in cui Maturana argomenta *contro* il substrato ontologico, al fine di confutare la tradizione scientifica anteriore, egli di fatto si deve schierare *a favore* della sua esistenza, giacché questa gli è assolutamente indispensabile per poter compiutamente articolare la sua impresa e portarla a termine. Oltretutto, suo tramite egli si poteva contrapporre alla (e contrastare così la) critica proveniente dalla comunità scientifica del tempo, che vedeva nell'autoreferenza e nella conoscenza ricorsiva – non a torto, a vero dire – il crollo potenziale del mito dell'oggettività e del sapere avalutativo. Pur enfatizzando la funzione creativa e cognitiva dell'osservatore e delle distinzioni tramite cui questi fa emergere il mondo, Maturana non poteva rinunciare all'idea di ordine, giacché questa nozione gli metteva a disposizione una base naturale o biologica, oltre che per la legittimazione diciamo così fisiologica della sua spiegazione, anche per la sua interpretazione *etica* della convivenza societaria degli esseri umani. Prima tuttavia di prendere in considerazione questo cruciale volet del pensiero autopoietico conviene forse dare una visione di sintesi della fitta trama di rapporti di cui consta il tessuto cognitivo di quest'ultimo. Si tratta infatti di una vera e propria ragnatela concettuale in cui si rimane facilmente invischiati. Se si visualizza il labirinto e lo si osserva da vicino, forse si può sperare di non entrarci. Non sempre una qualche Arianna è a nostra disposizione, e anche se per ventura vi fosse chi scommetterebbe, oggi, sulla sua pazienza?

I concetti capitali dell'autopoiesi

1. L'**organizzazione** rappresenta:	**3.** Il **determinismo strutturale:**
⇒ un principio d'ordine inosservabile e il fondamento della struttura	*Tanto* può ritenere il mondo materiale
La **struttura** media l'organizzazione:	⇒ sia esistente
⇒ sia realizzandola	⇒ sia superfluo
⇒ sia rendendola visibile	*quanto* rende l'organismo
2. Il **determinismo strutturale:**	⇒ completamente indifferente al tempo e alla storia
⇒ rende l'organismo un sistema vivente necessario perché vi incorpora un ordine invariante avverso al caso	⇒ cosicché le epoche e i processi reali sono senza significato per i sistemi biologici

⇒ la sua non predicibilità deriva dal fatto che le sue proprietà rappresentano delle distinzioni dell'osservatore	**4.** Il **determinismo strutturale:**
⇒ rende non-arbitraria e indipendente dall'osservatore la natura dell'organizzazione	⇒ riflette la coerenza empirica della nostra esperienza ⇒ rispecchia il pragmatismo o la condotta induttiva degli organismi ⇒ rappresenta una proprietà naturale del vivente **5.** La **ontologia dell'osservare:** ⇒ riflette la natura operazionale della teoria ⇒ ricalca la forma spontanea e dunque avalutativa della nostra esperienza biologica **6.** La «**metaphysical view**»: ⇒ trasforma la nostra biologia nella nostra condizione di possibilità ⇒ dipende e deriva dalle nostre decisioni epistemologiche ⇒ presuppone l'esistenza di regolarità naturali

Da questo punto, di vista, se si tengono presenti le caratteristiche di questo intero, ramificato e interdipendente set d'idee (in cui ogni nozione è immanente all'altra e nasce o da se stessa in una sorta di partenogenesi concettuale o dalla precedente), è ovvio che gli si può affiancare un parallelo sistema di confutazioni emergente paradossalmente dalla stessa argomentazione basilare che ha generato tutte quelle distinzioni. In effetti, nel pensiero di Maturana (così come, del resto, in tutta la cultura scientifica dell'Occidente) non v'è concetto che non sia un'*assunzione* dell'osservatore, a partire naturalmente dalla «most sacred cow of autopoiesis sacred cow»:

- l'ordine dell'organizzazione
- la natura deterministica della struttura
- l'esistenza di regolarità naturali nel mondo dell'esperienza

- le proprietà naturali degli organismi
- la «solitudine strutturale» dei sistemi biologici
- la distinzione unità vivente – osservatore
- l'esistenza e l'inesistenza insieme di un sostrato ontologico/nomologico
- i fenomeni come unica realtà osservabile
- la forma operazionale della teoria
- l'ontologia dell'osservare
- l'indifferenza al mondo e a tempo dell'organizzazione autopoietica
- le diverse forme dell'evoluzione organica: ontogenesi, filogenesi, epigenesi, accoppiamento strutturale, deriva naturale
- la «metaphysical view»
- l'espunzione del trascendentale dalla vita quotidiana.

D'altro canto è indispensabile tener conto anche del fatto che in pratica ogni rubrica *contraddice* l'altra in un vertiginoso gioco di specchi e di rimandi incrociati, in cui ogni asserzione viola e in definitiva invalida clamorosamente il proprio correlato:

- l'ordinamento normativo dell'esperienza contraddice la presunta logica induttiva degli organismi
- il determinismo strutturale dell'osservatore contraddice il supposto pragmatismo dei sistemi viventi
- il presunto status dei fenomeni contraddice, a partire dallo stesso nome di questi ultimi, la loro identificazione con la sola realtà osservabile
- l'esistenza di un ordine invariante contraddice tanto l'ontologia dell'osservare quanto l'avversione per il realismo ontologico
- la descrizione e la natura presupposta dell'organizzazione contraddicono la sua presunta inosservabilità
- la natura ipotetica e congetturale dell'organizzazione contraddice il determinismo della struttura
- l'indifferenza al tempo e al milieu contraddice l'origine degli organismi dalla natura del mondo
- l'evoluzione nella sua specifica accezione autopoietica contraddice la nascita del vivente dal suo grembo materiale e bio-chimico
- la presunta naturalità delle proprietà degli organismi contraddice la loro natura arbitraria e stipulativa
- il presunto carattere decisionistico delle distinzioni contraddice l'ordine normativo dell'organizzazione

- la presunta natura irrazionale delle teorie contraddice l'origine della conoscenza ricorsiva dall'organizzazione
- la natura convenzionale dell'organizzazione, principio regolativo della nostra mente, contraddice la sua presunta indipendenza e distinzione dall'osservatore
- l'emergere spontaneo della cognizione dall'attività biologica degli organismi contraddice la natura del loro ordine invariante
- l'esistenza di un ordinamento legiforme nel mondo naturale contraddice l'affiorare «out of nowhere» della conoscenza e l'emergere spontaneo degli organismi
- *qualunque altro enunciato di Maturana, eventualmente omesso da tale decalogo, è sicuramente contraddetto dalla doppia natura del suo significato.*

Nonostante questa impressionante serie d'irragionevoli nonsense e l'illogico balletto a cui finiscono col mettere capo, il discorso dello scienziato cileno merita comunque di essere studiato in modo ancora più approfondito perché nella sua spiegazione dell'agire societario del soggetto umano vengono comunque alla luce legami importanti della sua complessa interpretazione sia con tutta la precedente sua elaborazione scientifica sia con la logica del capitale imperante nel mondo reale contemporaneo. È a questo nuovo e sofisticato oggetto che conviene ora volgere lo sguardo dell'analisi. Siamo del resto legittimati ad intraprendere questo nuovo viaggio dallo stesso Maturana: «Non si dovrebbe fare alcun lavoro scientifico – asserisce infatti il biologo cileno – senza riconoscere le sue implicazioni etiche»[926]. Se è vero che l'etica, sulla scia di von Glasersfeld, «è il mondo dei valori»[927], sulla base di tutto ciò che è stato spiegato in precedenza è evidente che non si può prescindere dalla sue radici naturali. Se infatti «ogni essere» – sia questo una cultura, una determinata forma di convivenza oppure un intero set di credenze condivise e di legami comunitari – «si costituisce tramite il fare degli osservatori» (tanto che, ad avviso di Maturana, «l'osservatore diventa l'origine di tutte le realtà, che sono create attraverso le operazioni di distinzione dell'osservatore»)[928], pare logico supporre che anche tale realtà abbia una sua anima biologica attraverso le loro attività in quanto organismi senzienti. Se «contenuto intenzionale» e «razionalità dei principi morali» sono i primi ingredienti di un «comportamento etico» del soggetto[929], sembra allora conseguente cercane il fondamento nella sua natura vivente. A parere di

[926] Id., *Autopoiesi e cognizione*, cit., p. 129.
[927] E. von Glasersfeld, *Was im Kopf eines anderen vorgeht, können wir nie wissen*, cit., p. 53.
[928] Tutti i passi citati in H. Maturana, *From being to doing*, cit., p. 42.
[929] I passi citati in F. Varela, *Un know-how per l'etica*, cit., p. 6.

Maturana, infatti, «il bisogno umano di rispetto e fiducia reciproci non è fondato su una ideologia che si consegni [sich ergeben] ad un qualunque sistema di supposti valori assoluti, bensì è un bisogno biologico che per la condizione umana è costitutivo e che deve essere appagato se l'uomo vuole rimanere uomo: esso è l'unica legittima fonte dell'etica e nel contempo la sua invariante misura di riferimento [Bezugsgröße]»[930]. D'altro canto, la stessa formazione di un tessuto di rapporti umani e interpersonali, di una società in altre parole, affonda le sue radici più profonde, secondo Varela, nella «natura intersoggettiva dell'essere dell'uomo»[931] e discende dunque in qualche maniera dalla sua più intima e autentica esistenza in quanto creatura del regno vivente emersa pur sempre dalla realtà fisica e bio-chimica del mondo.

Se si tengono presenti questi vincoli e l'impronta data dalla Natura al nostro organismo, allora è indispensabile prendere atto del fatto che, ad aviso di Maturana, «esistiamo come esseri umani nel linguaggio»[932] e l'agire linguistico rappresenta la nostra condizione naturale d'esistenza primaria[933]. Da questo punto di vista, spiega ancora lo scienziato cileno, «l'agire linguistico ha luogo nella prassi del vivere: noi esseri umani ci troviamo immersi in esso come sistemi viventi. Nella spiegazione del linguaggio come fenomeno biologico diventa evidente che l'agire linguistico, quando nasce, nasce come una forma di coesistenza tra sistemi viventi»[934]. La sua funzione societaria e semantica al tempo stesso è talmente importante e dirimente che in pratica persino gli oggetti di cui parliamo quando instauriamo un dialogo interpersonale «non pre-esistono al linguaggio»[935]. Come viene detto ancora meglio, «al di fuori del linguaggio non vi sono oggetti»[936], tanto che «senza il linguaggio essi sarebbero impensabili [ohne Sprache undenkbar wäre]»[937].

Perché non vi siano dubbi in merito a tale questione, così il biologo cileno, in un passaggio di sintesi, riassume la cosa: «Senza linguaggio e al di fuori del linguaggio non ci sono oggetti, perché gli oggetti sono costituiti unicamente come coordinazioni consensuali di azioni nella ricorsività di coordinazioni consensuali che è l'agire linguistico. Per i sistemi viventi che non operano nel linguaggio non ci sono oggetti: gli oggetti non fanno parte dei loro domini cognitivi»[938]. D'altra parte, non si deve credere che l'osservatore possa considerarsi un'unità biologica per natura differente dalle entità fatte nascere dal linguaggio. Tutto il contrario: «Dal momento che noi esseri umani siamo oggetti in un dominio di oggetti che noi stessi creiamo e manipoliamo per mezzo del linguaggio, il linguaggio è il nostro dominio d'esistenza cognitivo peculiare»[939]. Non solo. Si può persino asserire che «l'individuo esiste solamente nel linguaggio, il sé esiste solamente nel linguaggio e l'autocoscienza come fenomeno di distinzioni autoriferite ha luogo solamente nel linguaggio»[940].

[930] H. Maturana, *Erkennen*, cit., p. 31.
[931] F. Varala, *Wahr ist, was funktioniert*, cit., pp. 127-136.
[932] H. Maturana, *Autocoscienza e realtà*, cit., p. 81.
[933] id., *Autopoiesi e cognizione*, cit., p. 38.
[934] id., *Autocoscienza e realtà*, cit., p. 84.
[935] ibid.
[936] id., *Reality*, cit., p. 310.
[937] id., *Was ist erkennen?*, cit., pp. 110-115. Si veda inoltre id., *Autocoscienza e realtà*, cit., p. 90: «Gli esseri umani, quindi, esistono in un dominio di oggetti realizzato attraverso l'agire linguistico».

In pratica, in questa visione del problema tanto gli oggetti dell'esperienza quanto la nostra stessa esistenza in quanto organismi dotati di raziocinio emergono entrambi, in pari tempo, dall'agire linguistico della nostra specie. Ecco come l'idea in causa viene spiegata dallo stesso Maturana: «Se noi come esseri umani esistiamo nel linguaggio [Sprache], se noi come osservatori nelle nostre dinamiche relazionali operiamo nel linguaggio, allora rimangono da spiegare tanto l'osservatore quanto il processo dell'osservare, resta da proporre un meccanismo generativo attraverso il cui operare sorga [sich ergibt] la nostra attività linguistica corporea [unser Körper-Sprachhandeln] e con esso operazioni ricorsive nel linguaggio e la costituzione dell'osservato e dell'osservatore. Quando questo è fatto, nient'altro è allora più necessario»[941]. A questo punto, è dunque possibile sostenere, ad avviso perlomeno dello scienziato cileno, che «con il linguaggio nascono sia l'osservatore che l'oggetto osservato [...] quando hanno luogo l'agire linguistico [languaging] e l'osservare, l'osservatore nasce come un oggetto, come una distinzione dell'oggetto che fa distinzioni oscurando la coordinazioni di azioni che lo costituiscono come un'operazione»[942]. Queste sono le sue finali considerazioni: «si dovrebbe sempre comprendere che io parlo in quanto osservatore che nasce nel linguaggio e che è consapevole che non esiste al di fuori dell'agire linguistico [languaging]»[943].

Se questo è quindi lo stato della questione, se effettivamente tanto noi stessi quanto le cose di cui parliamo emergono dal linguaggio, prima ancora di spiegare come quest'ultimo possa generare gli esseri che lo usano per descrivere il loro mondo nella conversazione coi loro consimili, resta preliminarmente da capire cosa intenda Maturana quando lo identifica con «un sistema di coordinazioni

[938] Id., *Autocoscienza e realtà*, cit., p. 91.
[939] ibid.
[940] ibid., p. 95.
[941] id., *Biologie der Realität*, cit., p. 14.
[942] id., *Reality*, cit., p. 310.
[943] ibid., p. 327.

comportamentali consensuali ricorsive in cui ogni coordinazione comportamentale consensuale diventa un oggetto attraverso un'operazione ricorsiva di coordinazione comportamentale consensuale»[944]. Per poter rendere intelligibile questa sorta di formula iniziatica, più consona ad un rito a prima vista che ad una dimostrazione scientifica, e paradossale in fin dei conti se si pensa al fatto che vorrebbe riferirsi – in linea di principio – all'intendersi reciproco, conviene fare un breve détour attraverso i presupposti concettuali che stanno, apparentemente invisibili, alle spalle del complesso (e forse artatamente complicato) discorso del biologo cileno.

Intanto, è indispensabile tener conto del fatto che, in ragione del nostro emergere dal mondo naturale, «iniziata con l'origine della vita e giunta fino a oggi, nelle diverse storie degli esseri umani di questo pianeta», si può dire che in quanto uomini abbiamo tutti una «eredità biologica comune»[945]. D'altro canto, bisogna tener presente anche il fatto che siamo organismi autopoietici e dunque possediamo le stesse caratteristiche delle altre specie. Come queste vivono e possono vivere solo in «accoppiamento strutturale» col loro milieu bio-fisico, una congruenza a sua volta mediata dalla loro autonomia organizzazionale, anche noi possiamo esistere soltanto – in virtù del principio di simmetria stabilito sin dagli esordi[946] – all'interno di un contesto comunicativo o ambiente comune a tutti i nostri simili e composto delle stesse identiche unità biologiche, come pesci nella loro acqua. Da questo punto di vista, siamo per natura dei sistemi viventi di tipo *societario* che posseggono questa proprietà come parte integrante della loro realtà biologica. Siamo da sempre, così, entro una rete di rapporti interindividuali ed esistiamo naturalmente entro questi nostri legami comunitari, nella misura in cui almeno la nostra organizzazione *implica* l'esistenza di un sistema di relazioni interpersonali nell'ambito del quale siamo immersi sin dalla nascita, quadro di riferimento o brodo di coltura che consta precisamente di noi stessi. Se per un organismo non umano esiste la congruenza biologica col suo mondo fisico, mediata anch'essa del resto dalla chiusura organizzazionale di tale unità vivente, del pari per gli uomini esiste un ambiente sociale questa volta nel quale realizzare un «accoppiamento strutturale ontogenetico col loro medium attraverso interazioni selettive»[947]. In tal modo, gli osservatori sia conservano la loro natura autopoietica, sia danno vita ad un contesto relazionale in cui non esistono oggetti indipendenti (entità, legami, processi) dal loro agire e vivere. «Il

[944] id., *Autocoscienza e realtà*, cit., p. 93.
[945] id., *L'albero della conoscenza*, cit., p. 195.
[946] Cfr. nuovamente id., *La realidad*, II, cit., p. 175; id., *Desde la biología a la psicología*, cit., p. 59.
[947] id., *Biologie der Realität*, cit., p. 127

tratto caratteristico dell'esistenza umana – spiega Maturana – è la sua occorrenza in un dominio cognitivo linguistico. Questo dominio è costitutivamente sociale»[948]. Da questo punto di vista, il linguaggio è *necessario* al fenotipo homo così come l'ambiente è *indispensabile* alle altre unità biologiche a seguito della loro identità autopoietica, la quale implica di per sé ed esige l'esistenza di un milieu col quale poter interagire nelle forme peculiari della ricorsività operazionale. Siccome siamo identici, entrambi dobbiamo obbligatoriamente interagire col nostro contorno tramite una qualche mediazione: negli altri animali vengono usati mezzi chimici, sonori, olfattivi, visivi, nel nostro caso questi ultimi sono soprattutto verbali, in quanto l'agire linguistico è tipico soltanto dell'uomo e specie-specifico.

Se il livello biologico della nostra esistenza rappresenta dunque il fondamento primo delle nostre condotte, del pari esso non può fare a meno o necessita comunque di un medium linguistico tramite il quale gli individui possano comunicare tra loro e fare esperienza del loro mondo. In questo ulteriore e consequenziale strato, la mediazione linguistica, oltre a permettere all'osservatore di dire tutto[949], è fondamentale per potersi intendere e costruire in tal modo un milieu sociale stabile, con proprie regolarità apertamente riconoscibili da parte di tutti gli interlocutori. Il linguaggio e l'agire linguistico integrano dunque in maniera essenziale il sistema di rapporti emergente in maniera naturale dalla nostra biologia, che è contestualmente una rete di osservazioni e spiegazioni da parte di dati soggetti, generando una coordinazione consensuale (culturale) di secondo livello che integra e perfeziona la prima, rendendola ancora più complessa e sofisticata. Il carattere estremamente sottile di questa funzione si esplicita e si realizza in effetti tramite diverse vie, more solito estremamente versatili.

In primo luogo, infatti, Maturana interpreta tanto il vivere in comune degli uomini quanto la stessa formazione dei sistemi autopoietici come un evento *spontaneo*, emerso dalla sua storia pregressa ed in quanto tale non più problematizzabile[950]. Se tale duplice caratteristica assume il profilo naturale che le viene assegnato, è ovvio che poi non è più possibile discuterla, circostanza che in maniera altrettanto automatica le assegna il comodo status di presupposto di ogni successiva dimostrazione. In secondo luogo, del resto, secondo lo scienziato cileno l'esistere in «accoppiamento strutturale» degli esseri umani, «come fenomeno costitutivo del vivere, *non richiede alcuna spiegazione*»[951] e può dunque a

[948] id., *Autopoiesi e cognizione*, cit., pp. 37-38.
[949] Cfr. id., *L'albero della conoscenza*, cit., p. 40.
[950] Cfr. id., *La realidad*, I, cit., pp. 11-18; id., *Desde la biología a la psicología*, cit., pp. 103-112, p. 163, pp. 172-174, pp. 182-186, pp. 188-190, pp. 196-198.
[951] Id., *Desde la biología a la psicología*, cit., p. 111; corsivo mio.

maggior ragione essere trattato come un inizio aproblematico di qualunque analisi seguente. «Le condizioni costitutive – ribadisce Maturana – non richiedono alcuna esplicazione»[952] preliminare e possono essere dunque poste a monte di ogni ulteriore interpretazione della realtà. Questi due principi epistemologici, cooperativi e tra loro convergenti, vengono a loro volta integrati da due altri complessi argomenti aggiuntivi, che rappresentano due altrettante demarcazioni della concezione autopoietica da altre importanti scuole di pensiero presenti entro le scienze biologiche e non.

Intanto, bisogna tener presente il fatto che per poter contemperare la solitudine degli organismi, isolati nella loro autoreferenza circolare, si doveva per forza di cose farli entrare in interazione e presentare le relazioni societarie degli individui come un dato tipico dell'essere umano[953]. D'altro canto, questi fini paradossalmente erano sin dapprincipio insiti nella (ed erano in fin dei conti imposti dalla) essenziale distinzione tra linguaggio e biologia discendente a sua volta dal fondamentale determinismo strutturale dei sistemi viventi, che li confina nella loro natura circolare indifferente ad ogni altro mondo[954]. Di conseguenza, come ci viene spiegato, «agire linguistico [languaging] e fisiologia hanno luogo in domini fenomenologici differenti e che non si intersecano». «In quanto tale – si precisa da parte di Maturana – il linguaggio [language] è un fenomeno biologico perché risulta dalle operazioni degli esseri umani come sistemi viventi, ma esso ha luogo nel dominio delle coordinazioni delle azioni dei partecipanti e non nella loro fisiologia o neurofisiologia». In altre parole, «il linguaggio, in quanto speciale modo di operare nella coordinazione di azioni, richiede la neurofisiologia dei partecipanti, ma non è un fenomeno neurofisiologico»[955]. La distinzione dei due domini, d'un colpo solo, tanto rende l'agire linguistico una proprietà della nostra natura biologica, quanto lo rende afferente o intrinseco alla comunicazione umana, interno o immerso nelle interazioni interpersonali a cui diamo vita quando ci comportiamo da attori senzienti. D'altra parte, la differenziazione di autopoiesi e linguaggio, con la segregazione dei singoli organismi nella loro organizzazione invariante[956], rende quest'ultimo un tratto specifico della vita umana, delle interrelazioni societarie dei soggetti soltanto, giacché sono queste ultime – il sistema comunitario degli osservatori, in altri termini – a generare il medium linguistico a seguito in ogni caso del fatto che siamo costitutivamente, id est naturalmente, individui sociali, organismi in necessaria coesistenza e coevoluzione col nostro *Umwelt* umano, con consimili unità biologiche, con una pletora insomma di altri uomini.

[952] Ibid., pp. 196-198.
[953] Cfr. ad es. id., *Biologie der Realität*, cit., p. 14.
[954] Cfr. id., *Reality*, cit., pp. 297-299.
[955] Tutti i passi citati ibid., p. 308. Cfr. ancora ibid., p. 285, pp. 299-300.
[956] Cfr. ibid., pp. 297-298; id., *Biologie der Realität*, cit., pp. 106-107.

Se le cose stanno così, da un lato è allora evidente che non è più possibile interpretare il linguaggio e l'agire comunicativo come meri «sistemi convenzionali di simboli», come avrebbero voluto certe tendenze scientifiche interessate alla messa in evidenza di presunte «necessità strutturali»[957] che avrebbero inscritto gli individui entro rigidi vincoli deterministici; dall'altro, risulta all'opposto indispensabile far derivare o determinare comunque, e rendere dipendente, l'agire linguistico dei soggetti umani dalla «struttura interna»[958] degli organismi in modo che le loro interazioni verbali possano comunque essere lette con un essenziale riferimento alla loro natura biologica e alle molte distinzioni che questa ospita al proprio interno. Alla tradizionale interpretazione del linguaggio «come sistema denotativo di comunicazione simbolica» tipica dei linguisti alla Chomsky, con la sua «preesistente» natura «arbitraria», Maturana contrappone la sua concezione centrata «sulle origini evolutive del linguaggio naturale» e sul «processo biologico basilare che potrebbe generarlo». La sua spiegazione si presenta, in effetti, come un'alternativa alle «regolarità o regole» della linguistica convenzionale, con la sua «sintassi superficiale» e la presunta «struttura profonda» dei linguaggi umani[959].

Il secondo bersaglio polemico dell'argomentazione in questione sono naturalmente le neuroscienze e la convinzione condivisa da molti scienziati odierni che in fin dei conti "la mente sia nella testa"[960]. L'avversione per questa diffusa interpretazione, deriva in linea retta ovviamente dal fatto che «noi esseri umani, in quanto uomini, esistiamo nel dominio delle nostre relazioni, anche quando ci realizziamo in tali relazioni attraverso la nostra corporeità»[961]. Da questo punto di vista, così come l'agire linguistico in un certo senso era insito nell'ordine invariante tipico dell'organizzazione autopoietica, anche la nostra riflessione e la nascita delle nostre diverse forme di conoscenza emergono dal linguaggio in cui esistiamo. Così spiega la cosa Maturana: «Le caratteristiche esclusive della vita sociale umana e il suo intenso accoppiamento linguistico si traducono nella capacità di generare un fenomeno nuovo, tanto vicino e allo stesso tempo estraneo alla nostra stessa esperienza: la nostra mente, la nostra coscienza»[962]. Il

[957] I due passi citati in id., *Biologie der Realität*, cit., pp. 126-128.
[958] Ibid., pp. 129-131.
[959] Tutti i passi citati in id., *Biology of language*, cit., pp. 50-55. Si veda inoltre id., *Autopoiesi e cognizione*, cit., pp. 78-83.
[960] In merito a questa questione cfr. H. von Foerster, *Der Anfang von Himmel und Erde hat keinen Namen*, cit., pp. 134-141, p. 248.
[961] id., *Biologie der Realität*, cit., pp. 14-17.
[962] Id., *L'albero della conoscenza*, cit., p. 182.

mondo del linguaggio e dell'interazione comunicativa societaria (il nostro dominio di convivenza), in altre parole, si trova all'origine del nostro pensiero e di tutti i processi cognitivi che attiviamo quando descriviamo noi stessi e la realtà che ci circonda. Questa è la sintesi che ci viene proposta del problema in discussione:

> «Abbiamo visto che un essere vivente, pur sottoposto alle continue perturbazioni dell'ambiente e del suo stesso operare, si conserva come unità. Abbiamo poi visto che il sistema nervoso produce una dinamica comportamentale mediante la generazione di relazioni di attività neuronale interna alla sua chiusura operazionale. Il sistema vivente, a ogni livello, è organizzato in modo da produrre regolarità interne. Nel dominio dell'accoppiamento sociale e della comunicazione, in questa "trofallassi linguistica", si produce lo stesso fenomeno, solo che la coerenza e la stabilizzazione della società come unità si produrrà, questa volta, mediante i meccanismi resi possibili dall'operare linguistico e dal suo ampliamento nel linguaggio. *Questa nuova dimensione di coerenza operativa è quello che sentiamo come coscienza e come "nostra" mente.* Le parole, lo sappiamo, sono azioni, non sono cose che si spostano di qua e di là. È la nostra storia in interazioni ricorrenti che ci permette un effettivo accoppiamento strutturale interpersonale e che ci permette anche di accorgerci che partecipiamo ad un mondo che noi, tutti insieme, realizziamo tramite le nostre azioni. Ciò è talmente evidente che ci risulta letteralmente invisibile. È solamente quando il nostro accoppiamento strutturale fallisce in qualche dimensione della nostra esistenza che ci rendiamo conto, se riflettiamo, fino a qual punto la trama delle nostre coordinazioni comportamentali nella manipolazione del nostro mondo e la comunicazione siano inscindibili dalla nostra esperienza. Questi fallimenti saltuari in qualche dimensione del nostro accoppiamento strutturale sono comuni nella nostra vita quotidiana, dal comprare il pane all'educare un figlio. Costituiscono la motivazione per nuovi modi di accoppiamento e nuove descrizioni. E così, *ad infinitum* [...] *È dunque in questo modo che la comparsa del linguaggio e di tutto il contesto sociale nell'uomo, genera questo fenomeno inedito – per quello che sappiamo – della mente e della coscienza di sé, come l'esperienza più intima dell'essere umano.* Senza lo sviluppo storico delle strutture adeguate non è possibile entrare in questo dominio. *Al contrario, la mente, in quanto fenomeno appartenente alla rete di accoppiamento sociale e linguistico, non è una cosa che sta nel mio cranio, non è un fluido del mio cervello: la coscienza e la mente appartengono al dominio di accoppiamento sociale ed è lì che si realizza la loro dinamica.* Ed è anche da lì che la mente e la coscienza agiscono come selettori del cammino seguito dalla nostra deriva strutturale ontogenetica. Inoltre, appartenendo a un dominio di accoppiamento umano, possiamo considerare noi stessi come fonti di interazioni linguistiche che agiscono selettivamente sul nostro divenire»[963].

La circostanza ironica che emerge da queste considerazioni, è naturalmente il fatto che la tesi in questione, formalmente avversa ai principi cognitivi delle neuroscienze, rappresenta soltanto un'assunzione dell'osservatore, un ente di pensiero generato dall'attività concettuale del soggetto ed emerso dai processi di conoscenza attivati dai nostri circuiti neuronali, di sicuro dalle fertili funzioni costruttive della nostra ragione. Nondimeno, la spiegazione che continuamente ci viene offerta segue rigorosamente la scia sopra tracciata: «L'io e la coscienza sono distinzioni del e nel linguaggio. Il linguaggio è un dominio particolare di coordinazioni di condotte consensuali che si costituisce nella ricorsività di coordinazioni di condotte consensuali. Cioè a dire, come fenomeno il linguaggio occorre nella dinamica delle relazioni e interazioni tra esseri viventi. Il linguaggio, e di conseguenza i fenomeni che sorgono al suo interno, non ha luogo [no ocurre] nel cervello, non ha luogo all'interno dell'organismo, bensì nella dinamica di coordinazioni di condotte consensuali degli organismi che vi partecipano»[964].

La dimostrazione di Maturana si completa tuttavia da sola, o dà alla sua rappresentazione delle cose un'ultima levigatura, non appena lo scienziato cileno giunge a spiegare «come è stata possibile la comparsa del linguaggio nella deriva naturale degli esseri viventi»[965]. Proiettando la sua origine all'interno delle prime comunità ominidi[966], nei loro stili di vita comune fatti di «strette relazioni affettive interpersonali» associate alla raccolta e alla divisione del cibo, di cura della prole e di una vita sessuale di coppia permanente, si sostiene che la cooperazione e la socializzazione nel contesto di tali gruppi umani si sarebbe realizzata «nel dominio delle strette coordinazioni comportamentali acquisite (linguistiche)» vigenti al loro interno: «Questo modo di vivere, di continua cooperazione e di coordinazione comportamentale acquisita, venne a costituire l'ambito linguisti-

[963] ibid., pp. 189-190; corsivo mio. Cfr. ancora ibid., pp. 190-191: «Il linguaggio non è stato inventato da qualcuno solo per la comprensione di un mondo esterno e non può, pertanto, essere usato come uno strumento per rivelare tale mondo. Al contrario, è all'interno del linguaggio stesso che l'atto conoscitivo, nella coordinazione comportamentale che costituisce il linguaggio, ci offre il mondo a portata di mano. Ci realizziamo in un mutuo accoppiamento linguistico, non perché il linguaggio ci permette di dire quello che siamo, ma perché siamo nel linguaggio, in un continuo essere immersi nei mondi linguistici e semantici con i quali veniamo a contatto».

[964] Id., *Desde la biología a la psicología*, cit., p. 201.

[965] id., *L'albero della conoscenza*, cit., pp. 174 e sgg.

[966] Cfr. ibid., pp. 179-182.

SBD/FFLCH/

co la cui conservazione avrebbe portato la deriva strutturale degli ominidi sulla via del continuo incremento della capacità di fare distinzioni nello stesso ambito di coordinazioni comportamentali cooperative fra individui che convivono strettamente»[967].

Linguaggio (coordinazione comportamentale della specie) e riflessioni sulle interazioni linguistiche (coordinazione di coordinazioni comportamentali)[968] rappresenterebbero dunque i due momenti determinanti di sviluppo della comunicazione sociale entro quelle prime comunità. D'altro canto, se si tiene conto del fatto che queste due proprietà umane nascono primieramente dalla essenziale natura biologica del sistema vivente e dalla sua organizzazione invariante, si avrà forse un'idea più chiara dei molti livelli di significato che si stratificano all'interno dell'agire linguistico. La cosa più sorprendente, tuttavia, è il fatto che l'argomentazione in causa, oltre a trovare una sua legittimazione, apparentemente, nella genesi evolutiva della nostra specie e delle sue caratteristiche uniche, paradossalmente finisce con l'infirmare il suo ragionamento non appena ne dipana gli implicite. Del resto, l'enfasi sulla formazione storica e scopertamente cronologica dell'uomo e della sua cultura entra da subito in collisione con la supposta e costitutiva – necessaria, non contingente – indifferenza degli organismi per la storia e le epoche, circostanza che metamorfosa l'appello ai criteri suesposti in un loro paradossale dissolvimento. Come può essere possibile spiegare l'emergere di un dato organismo dal suo passato remoto se per esso, come per tutti gli altri fenotipi non umani del resto, il tempo non esiste né può esistere? È naturale che per ovviare ad una simile crux dopo averla esposta in lungo e in largo, si dovesse escogitare un'altra soluzione. Obbligatoriamente. Cosa che è puntualmente avvenuta. Prima di vedere come, precisiamo le cose dette in precedenza.

[967] I passi citati ibid., p. 181.

[968] Cfr. ibid., pp. 181-182: «Questa partecipazione ricorsiva degli ominidi ai domini linguistici da essi generati attraverso la loro socializzazione, deve essere stata una dimensione determinante nel successivo ampliamento di detti domini, fino a giungere alla riflessione che dà origine al linguaggio. La riflessione nasce quando i comportamenti linguistici diventano oggetto della coordinazione comportamentale linguistica, allo stesso modo in cui le azioni dell'ambiente sono oggetti di tali coordinazioni comportamentali. Così, per esempio, le condizioni per la comparsa della riflessione linguistica potrebbero essersi verificate nell'intimità delle interazioni individuali ricorsive, che personalizzano l'interlocutore con una distinzione linguistica particolare che funziona come appellativo individuale, il nome. Questa fu, fin dove possiamo immaginarla, la storia della deriva strutturale degli ominidi che portò alla comparsa del linguaggio».

Come uomini ed in quanto sistemi viventi, spiega Maturana, diventiamo di fatto umani «al sorgere del linguaggio»[969]. Per tutti i motivi già additati, «l'umano nasce nella storia evolutiva alla quale apparteniamo al sorgere del linguaggio»[970], sia perché questo emerge dalla sua ragion d'essere biologica sia perché l'organizzazione degli organismi, costitutivamente, sin dall'inizio fa entrare gli individui in una fitta rete di relazioni intersoggettive e comunitarie nell'ambito delle quali il singolo soggetto interagisce e deve interagire in modo comunicativo con tutti i suoi simili. «In altre parole – dichiara Maturana – sostengo che gli esseri umani esistono come tali nel linguaggio e che tutto quello che facciamo come esseri umani lo facciamo come differenti modi di operare nel linguaggio»[971]. Da questo punto di vista, non soltanto noi viviamo e ci costituiamo in quanto specie homo nel linguaggio, ma nello stesso tempo, secondo lo scienziato cileno, di fatto *siamo* linguaggio. Così ci viene spiegata, in un passo dirimente, questa distinzione:

> «L'agire linguistico [lenguajear] non è una maniera di trasmettere conoscenza o informazione, bensì nella sua costituzione è un modo di coesistenza, una maniera di vivere insieme in coordinazioni ricorsive di azioni consensuali, in tale forma che la struttura dei partecipanti cambia in modo contingente alla loro partecipazione in esso. In altri termini, in origine il linguaggio è un fenomeno sociale nel quale il flusso di interazioni ricorrenti tra organismi che esso implica costituisce il loro dominio di esistenza in quanto dominio della loro realizzazione come sistemi viventi. Di più, gli esseri umani, come tali, esistono soltanto nel linguaggio e da questa prospettiva esser umano consiste nell'essere parte di una rete di conversazioni (modo di scorrere insieme nel linguaggio) che si vive come un fluire in un incrocio di distinte configurazioni ricorrenti di coordinazioni consensuali che costituiscono in noi tutto quello che siamo e facciamo nel nostro dominio di esistenza. In ultimo, agiamo linguisticamente [lenguajeamos] attraverso i nostri corpi nel flusso di interazioni che costituiscono il linguaggio, e i nostri corpi si trovano in un continuo cambiamento che segue un corso contingente alle nostre interazioni nel

[969] Id., *Desde la biología a la psicología*, cit., p. 103, p. 182: «Tutte le interazioni umane hanno luogo come parte di un continuo fluire nell'agire linguistico perché siamo esseri umani solo nel linguaggio». Per una enunciazione della stessa idea si veda inoltre id., *La realidad*, I, cit., p. 28 e p.71-72.

[970] Ibid., p. 106. Si veda inoltre id., *La realidad*, I, cit., p. 50, p. 52.

[971] id., *La realidad*, I, cit., p. 70.

linguaggio: *ci convertiamo nelle nostre conversazioni e generiamo quello in cui ci convertiamo*»[972].

Le conclusioni in questione diventano meno paradossali di quanto a prima vista potrebbero sembrare se si fa mente locale al fatto che noi, in quanto unità biologiche, siamo emersi dall'ordine invariante del regno organico e che dunque, se quest'ultimo necessariamente implica l'accoppiamento strutturale degli individui nel loro agire comunicativo, il linguaggio può a giusto titolo essere ritenuto una forma di realizzazione dell'essere umano. Benché a volte Maturana, reiterando l'errore precedente, imputi l'origine del linguaggio all'instaurarsi evolutivo o storico di una stabile forma di convivenza tra le popolazioni primordiali di ominidi[973], è evidente che la funzione prima e dirimente dell'agire linguistico consta del fatto che suo tramite gli uomini possono in linea di principio generare una cornice societaria e un sistema di vita in comune, con valori condivisi in grado di trascendere[974] in un certo senso l'isolamento ricorsivo in cui li confina sin dalla nascita la loro autopoiesi e il determinismo strutturale degli organismi. Di fatto, nel complesso discorso del biologo cileno la stessa organizzazione che li isola nella loro natura circolare crea anche le condizioni perché essi possano aspirare a superare tale vincolo.

Nondimeno, a dispetto di queste ulteriori delucidazioni, l'aver emendato l'interpretazione iniziale attraverso una più coerente esplicitazione dei caratteri autosufficienti dell'agire linguistico, addirittura invertendo il rapporto prima stabilito tra genesi storica e funzioni di quest'ultimo, non mette Maturana al riparo dei rompicapo che incombono sulla sua spiegazione delle cose. Se le nuove caratteristiche attribuite al linguaggio gli avevano permesso in fin dei conti di prendere le distanze dalla «storia naturale»[975] della sua formazione, gli approdi finali del suo discorso lo spingono tanto a contraddirsi quanto ad infilarsi in un altro vicolo cieco, giacché per abbandonare quella insostenibile interpretazione, tra l'altro basata su un'altra congettura dell'osservatore trattata come se fosse un dato di fatto, si finisce per smentire o invalidare, scelga chi può, la presunta esistenza biologica o naturale del linguaggio. La cosa ha ovviamente un sapore paradossale, financo contrario alla logica, ma ben difficilmente adesso potrebbe

[972] id., *Desde la biología a la psicología*, cit., p. 172; corsivo mio. Per Maturana «contingente», in questo contesto, significa non prevedibile, non intenzionale né finalistico: cfr. ibid., p. 207, pp. 213-215.
[973] Cfr. ad es. ibid., pp. 103-105; id., *La realidad*, I, cit., pp. 27-29, pp. 50-52; id., *Reality*, cit., p. 336.
[974] Così si esprime lo stesso Maturana: cfr. la sua *Prefacio: Veinte años despues*, cit., p. 32; id., *From being to doing*., cit., p. 197.
[975] id., *L'albero della conoscenza*, cit., p. 174.

stupirci vista l'innata propensione dell'autopoiesi a ragionare in termini eclettici, id est funzionali a più scopi contemporaneamente, in una sorta di *bricolage* del pensiero. D'altro canto, gli effetti indesiderati di cui si sta parlando, nel più perfetto stile autopoietico, nascono in modo insensibilmente sottile dalla stessa argomentazione che avrebbe voluto evitarli ed emergono alla luce del sole, in una sorta di involontaria ma significativa autoanalisi, a partire dallo stesso sviluppo apparentemente più coerente della dimostrazione dello scienziato cileno. Vediamo.

A prima vista, Maturana pare confermare la visione dell'agire linguistico enunciata nelle pagine precedenti, senza alcuna variazione di rilievo.

All'apparenza. Di nuovo veniamo a sapere che noi esseri umani esistiamo nel linguaggio e che la nostra esperienza in quanto sistemi viventi si realizza per suo mezzo «in un flusso di coordinazioni consensuali di coordinazioni consensuali di azioni che poniamo manifestamente nel linguaggio». Tutto prende forma e viene distinto nell'ambito del *lenguajear*, che si presenta dunque come la prima e unica fonte della nostra conoscenza, di qualunque istanza noi si dia un'interpretazione razionale:

> «Gli oggetti, la coscienza, l'autoriflessione, l'essere, la natura, la realtà, ecc., tutto quello che in quanto esseri umani siamo e facciamo viene portato a termine [se lleva a cabo] nel linguaggio perché usiamo il linguaggio per generarlo, non però come un'astrazione o un mero discorso, bensì concretamente [sino igual de concreto] come qualsiasi operazione nel flusso di coordinazioni consensuali di azioni nel quale nasciamo ed esistiamo. Il fatto che noi si esista nel linguaggio, e costitutivamente non possiamo esistere fuori di esso perché siamo costituiti al suo interno, e il fatto che generiamo esperienze solo all'essere nel linguaggio, non ci limita: al contrario rappresenta la condizione che rende possibile che la scienza sia un dominio esplicativo nel quale qualunque cosa vi poniamo manifestamente si converte in parte della nostra esperienza come esseri umani»[976].

Da una simile descrizione, precisa ancora Maturana, non deriva alcun pessimismo in merito alla possibilità di comprendere noi stessi e il nostro mondo in maniera scientifica, vale a dire affidabile, coerente e in definitiva sistematica. Al contrario. L'agire linguistico e comunicativo – *languaging*, *lenguajear*, *Sprechen*[977] o *Sprachlichkeit*[978] – in cui siamo immersi come un pesce nella sua acqua (e

[976] Tutti i passi citati in id., *La realidad*, I, cit., p. 96.
[977] Cfr. E. von Glasersfeld, *Der Unterscheidung des Beobachters*, cit., p. 281.
[978] H. Maturana, *Was ist erkennen?*, cit., p. 105.

dal quale siamo in ultima analisi emersi) ci spalanca le porte di una nuova e diversa spiegazione della nostra specie, del nostro essere societario e della comunità umana di cui facciamo parte. «Il fatto che all'esistere nel linguaggio il nostro dominio di esperienza debba essere un dominio chiuso dal quale non possiamo uscire, potrebbe sembrare una limitazione solo se si pensa di doversi riferire ad una realtà indipendente»[979]. Poiché questo non può essere, è evidente che risulta essere vera, piuttosto, l'alternativa opposta, in cui la moderna rappresentazione degli organismi e dei sistemi viventi prende le mosse dal modo di funzionare di questi ultimi, inferendo dalla loro specifica esistenza la forma più autentica della loro natura biologica. «Una spiegazione scientifica – chiarisce Maturana – è la proposizione di un meccanismo generativo che fa nascere, come conseguenza delle sue operazioni, l'esperienza o il fenomeno che deve essere spiegato in un differente dominio esperienziale rispetto a quello in cui ha luogo: una spiegazione scientifica costituisce e valida l'esistenza di domini fenomenici completamente differenti e non intersecantisi che sono intrinsecamente non riducibili l'uno all'altro»[980].

In pratica, se le cose stanno in questo modo, l'unica descrizione che possa corrispondere a questi criteri è quella autopoietica, giacché solo la coppia estremamente (e sottilmente) solidale organizzazione-struttura è in grado di dar vita ad un osservatore che nel mentre scruta un oggetto (un'unità vivente) governato solo dal proprio carattere ricorsivo può render conto della sua intima natura senza per questo poter pretendere di stare descrivendo un'entità distinta dal proprio pensiero. Poiché per i sistemi biologici non esiste alcun mondo esterno, *e l'uomo è uno di questi*, ecco che per il soggetto la sola cosa passibile di spiegazione resta il suo modo di vivere, il mondo che nasce dal suo essere e dalle sue azioni. L'ordine invariante degli organismi, in altri termini, li configura come istanze isolate nella propria esistenza circolare, di modo che essi possano fare delle esperienze ed entrare in interazione unicamente attraverso la loro segregazione, circostanza che in linea di principio vieta alla radice e rende impossibile qualunque riduzionismo. D'altra parte, tale ordine invariante è anche all'origine tanto della indifferenza dei singoli fenotipi animali per ogni milieu, quanto della pari indifferenza dell'osservatore – a seguito ovviamente della loro innata simmetria naturale – per ogni contesto che non siano le sensate spiegazioni delle sue proprie riflessioni, le interpretazioni dei propri processi cognitivi. Poiché anche l'uomo è un'unità autopoietica, per lui tanto non può esistere alcun ambiente diverso dalla sua realtà, dalla sua chiusura organizzazionale, quanto può aver significato soltanto l'universo di distinzioni che nasce dalla sua attività intellettuale o mentale. Questo e solo questo è, di fatto, l'unico «meccanismo generativo» in grado di far emergere le due condizioni postulate da Maturana nell'enunciato succitato, vale a dire tanto un dominio fenomenico che sia solo un effetto dell'agire operazionale di almeno un organismo (umano, nella fattispecie), quanto un dominio fenomenico distinto da quello che gli ha dato nascita. Nella misura in cui l'osservatore incarna e dà corpo biologico all'organizzazione, egli può spiegare solo un'esperienza (la propria in particolare) *differente* dalla sua causa; d'altro canto, nella misura in cui può descrivere qualcosa, ecco che questa sua proprietà si configura soltanto come *un risultato* di quello che è, vale a dire un esito necessario della propria natura interna: «l'osservatore spiega [solo] l'osservatore»[981].

La cosa altamente ironica da capire in tutta questa complessa e sofisticata argomentazione, non è tanto il fatto che la logica autopoietica, un'assunzione dell'osservatore si badi bene, sia la fonte massima e pressoché unica di tutti i distinguo esposti in precedenza, quanto piuttosto l'esplicita sconfessione della propria concezione che segue inevitabilmente e consequenzialmente da quanto statuito finora. Benché prima si potesse ancora attribuire tutte le caratteristiche descritte dei sistemi viventi alla loro essenza biologica, come era ed è sempre stato nelle intenzioni di partenza, adesso nel prosieguo della spiegazione questi fini vengono letteralmente sovvertiti, portando allo scoperto la vera motivazione di tutta l'analisi. Chi meglio dello stesso Maturana potrebbe renderci edotti della cosa? Lasciamogli la parola: «Einstein una volta ha detto che le teorie scientifiche erano libere creazioni della mente umana. Quello che ho detto sopra dei criteri di validazione delle spiegazioni scientifiche mostra che veramente deve essere così. Tanto il fenomeno da spiegare quanto il meccanismo generativo designato, sono proposti dall'osservatore nel fluire della sua prassi di vita, ed in quanto tali gli accadono come esperienze che nascono in lui dal nulla [out of nowhere]»[982].

V'è forse da fare commenti? Se effettivamente, come ci è stato or ora candidamente confessato, tutte le nostre distinzioni, *nessuna esclusa*, emergono dalla nostra attività cognitiva è ovvio che non possono più rivendicare per la propria nascita alcuno status privilegiato, tanto meno naturale o biologico (d'altro canto, se lo facessero paradossalmente confermerebbero soltanto la loro forma concettuale: in quanto differenti e diversamente finalizzati stati di pensiero). Diventano semplicemente delle assunzioni o, se si vuole, degli enti dell'immaginazione di cui ci serviamo per poter costruire dei discorsi sensati in merito a noi stessi, al mondo, alla società in cui viviamo, all'universo che ci circonda.

[979] id., *La realidad*, I, cit., p. 96.
[980] id., *Reality*, cit., p. 299.

[981] id., *Autopoiesi e cognizione*, cit., p. 88.
[982] ibid., pp. 299-300.

Tutto possono fare meno che corroborare il loro presunto carattere fisiologico. Il divieto, come è facile capire, si estende anche alla supposta formazione del linguaggio dalle società di ominidi del passato, che viene ora negata e diviene irrilevante come precondizione storica della sua attuale esistenza. L'evento, more solito, è spiegato dallo stesso scienziato cileno. Ascoltiamolo nuovamente:

> «Il criterio di validazione delle spiegazioni scientifiche ci offre [un] procedimento in una forma che nessun altro approccio potrebbe offrirci, perché non richiede alcuna supposizione *in merito all'origine* della nostra capacità come osservatori, poiché questa può anche essere il soggetto di nostre indagini in merito. In altri termini, il fatto che il criterio di validazione delle spiegazioni scientifiche sia realizzato [se lleva a cabo] come un sistema di operazioni dell'osservatore tipo che dà luogo ad ulteriori operazioni nel dominio delle sue esperienze *senza esigere nessuna supposizione in merito all'origine delle sue abilità*, è precisamente ciò che permette all'osservatore tipo di trattare qualunque aspetto del suo dominio d'esperienza, includendovi le sue capacità e abilità in quanto osservatore, come un oggetto di ricerca scientifica»[983].

La cancellazione, semplicemente, dell'eminente problema delle origini, anche del linguaggio naturalmente, rappresenta un essenziale prerequisito perché la dimostrazione possa poggiare esclusivamente sulle premesse statuite e definite dal soggetto conoscente. In ogni modo, infatti, tutto quello che è detto è detto comunque da un qualche osservatore (infatti «ogni cosa detta è detta da qualcuno»)[984], e dunque anche quel vincolo può essere trattato alla stessa stregua di una qualunque delle sue enunciazioni. Che lo si consideri esistente o letteralmente lo si liquidi fa ben poca differenza da un punto di vista cognitivo, giacché in qualunque modo si consideri la cosa esso rappresenta pur sempre una statuizione del soggetto ed un principio regolativo del suo intelletto. All'occorrenza, per dati fini espositivi, può tranquillamente essere ritenuto un dato di realtà. In caso contrario, può essere eliminato dalla scena e la sua rilevanza concettuale venire annullata sulla base di un'altra decisione epistemologica dell'osservatore. Precisamente ciò che Maturana ha fatto, con grande spregiudicatezza bisogna dire, in entrambi i casi. Del resto, la sua soluzione perlomeno dissolve una volta

[983] Id., *La realidad*, I, cit., p. 97; corsivo mio. Si veda anche id., *L'albero della conoscenza*, cit., p. 192: «la nostra spiegazione ci mostra come i fenomeni sociali, fondati su un accoppiamento linguistico, danno origine al linguaggio e come il linguaggio, partendo dalla nostra esperienza quotidiana di conoscenza attraverso di esso, ci permette di trovare la spiegazione della sua origine. *L'inizio coincide con la fine*» (corsivo mio). Qui Maturana non sembra rendersi conto delle manifeste ammissioni insite in questo enunciato.
[984] Id., *L'albero della conoscenza*, cit., p. 40.

per tutte, tendenzialmente è vero, «il vespaio metafisico» paventato a suo tempo da von Glasersfeld. Leggiamo un passaggio conclusivo e dirimente della sua duttile e intelligente interpretazione:

> «In una spiegazione scientifica, un osservatore tipo propone un meccanismo ad hoc che faccia sorgere l'esperienza che si desidera spiegare come una conseguenza della sua operazione. In altre parole, il meccanismo generativo proposto in una spiegazione scientifica *è quanto di più arbitrario potrebbe esserci* [es de lo más arbitrario que podría ser], sempre e quando opera come tale rispetto alla esperienza che deve essere spiegata. Attraverso queste circostanze, tutto ciò che fa sì che le spiegazioni scientifiche siano operazionalmente effettive nella nostra pratica del vivere, è che nascano come operazioni che danno luogo a ulteriori operazioni in quest'ultima, e non ad un riferimento impossibile a qualcosa come un dominio obiettivo di realtà indipendente. Allo stesso tempo, è dovuto a tutto ciò che la scienza sia un dominio operazionale nel quale l'osservatore tipo crea conoscenza in maniera ricorsiva nella sua pratica di vita»[985].

Dovrebbe apparire ora meno problematico perché il linguaggio, inquadrato in una simile sofisticata spiegazione delle cose, sia sempre stato definito nella complessa accezione che si è vista in precedenza. In effetti, esso costituisce qualcos'altro rispetto a tutte le scuole in cui l'agire linguistico è visto come un sistema istruttivo basato sull'accordo o, peggio ancora, come un sistema simbolico denotativo finalizzato alla rappresentazione di oggetti esterni alla mente[986]. Nemmeno ovviamente, nella specifica descrizione di Maturana, ha più a che fa-

[985] id., *La realidad*, I, p. 97; corsivo mio. Cfr. anche ibid., pp. 80-81. È altamente istruttivo leggere nuovamente cosa si debba intendere, per Maturana, con la nozione di unità autopoietiche: «Una unità è una entità, concreta o concettuale, dinamica o statica, specificata dalle operazioni di distinzioni che la delimitano da uno sfondo e caratterizzata dalle proprietà che le operazioni di distinzione le hanno assegnato. Una unità può essere definita da un osservatore come semplice o composita. Se è definita come semplice, le proprietà assegnate all'unità dalle operazioni di distinzione che la specificano *sono supposte* essere costitutive, e nessun problema sorge intorno alle loro origini. Se l'unità è definita come composita, *si assume* che abbia dei componenti che possono esser specificati attraverso addizionali operazioni di distinzione, e che sia realizzata come una unità tramite un'organizzazione che determina le sue proprietà attraverso la determinazione di quelle relazioni tra i suoi componenti che specificano il dominio in cui può essere trattata come semplice», in H. Maturana, *Biology of language*, cit., pp. 31-32; corsivo mio. Difficile, se non impossibile, poter commentare enunciati tanto surreali. E il fatto è che qui siamo nel cuore argomentativo e cognitivo del complesso paradigma autopoietico, nelle fondamenta, per così dire, dell'intero edificio.
[986] Cfr. id., *Biology of language*, cit., pp. 50-55.

re con processi che prendano forma esclusivamente nella nostra testa. Tutt'altro, per il biologo cileno. La sua ripetuta presentazione come modo di operare in cui sorgono:

- tanto «concatenazioni di coordinazioni comportamentali consensuali che producono ulteriori coordinazioni comportamentali consensuali»;
- quanto una «danza ricorsiva di relazioni di coordinazione comportamentale»;
- sia «un sistema di coordinazioni comportamentali consensuali ricorsive in cui ogni coordinazione comportamentale consensuale diventa un oggetto attraverso un'operazione ricorsiva di coordinazione comportamentale consensuale»;
- sia «una ricorsività [che è] produzione di una coordinazione consensuale di coordinazioni comportamentali consensuali»[987];
- tanto «un particolare flusso di interazioni e coordinazioni di azioni tra esseri umani»;
- quanto «un dominio consensuale di coordinazioni di azioni, risultato spontaneo dell'operare di sistemi viventi in interazioni ricorrenti»;
- sia «un fluire di coordinazioni consensuali di coordinazioni consensuali di azioni tra organismi che vivono insieme in una deriva strutturale coontogenetica [coontogenic structural drift]»;
- sia «distinzioni di cooordinazioni consensuali di azioni nel fluire di consensuali coordinazioni di azioni»[988];

non rappresenta in alcun modo una cerimonia in cui vengono recitate formule iniziatiche d'impronta sacrale evocanti occulte entità sovrannaturali. Per quanto rituali, è vero, e dunque di difficile lettura, quegli aforismi, e i molti altri che si potrebbe loro accostare, esprimono comunque un significato specifico, perlomeno nel quadro del pensiero autopoietico.

Il necessario accoppiamento strutturale degli uomini con i loro simili, conseguente alla natura della loro organizzazione biologica, crea infatti un primo strato di convivenza ed una cultura d'insieme[989] su cui si innestano poi il linguaggio e l'agire linguistico che in seguito, a loro volta, non appena si svilupperà la riflessione sulla loro natura, determineranno la nascita di un secondo e più sofisticato livello di realtà: quello a cui dà forma la funzione societaria della co-

[987] Tutti i passi citati in id., *Autocoscienza e realtà*, cit., pp. 82-93.
[988] Tutti i passi citati in id., *Reality*, cit., pp. 309-311. Si veda anche id., *La realidad*, I, cit., p. 20, p. 39.
[989] Cfr. id., *Biology of language*, cit., pp. 47-53.

municazione (in cui nascono di continuo nuovi tipi di prassi viventi)[990]. Se si interpreta quel primo sostrato come un dominio di interazioni consensuali (culturali) tra le azioni dei soggetti, mediato tra l'altro dall'ordine invariante della specie, il successivo può benissimo e deve essere spiegato come un metasistema – un «dominio di secondo ordine» o «metadominio»[991] – in cui si esprimono ora alla massima potenza i più profondi legami comunitari degli uomini ed in cui si coordinano le loro azioni e le loro condotte consapevoli[992]. La mediazione linguistica, in questa sua ultima peculiarissima accezione, diventa adesso la "colla" essenziale che tanto permette agli esseri umani di stabilire una loro congruenza fondamentale con l'organizzazione che incorporano, quanto consente loro di costruire nuovi domini cangianti d'esistenza tramite le loro interazioni discorsive (o conversazioni) illimitate[993]. Da questo punto di vista, ha ragione Maturana a spiegare che «*l'azione linguistica* [das Sprachlichkeit] *non è la stessa cosa del parlare, bensì coordina su un piano logico più alto la coordinazione delle nostre relazioni* [Verhaltenskoordination] – per cui il parlare è solo un modo di fare [Umgangsform] in cui accordiamo i nostri rapporti [in der wir unsere Verhalten abstimmen]»[994]. Ciò è logico se si pensa al fatto che linguaggio e agire linguistico in fin dei conti realizzano in forme sofisticate, tramite le proprietà dei loro componenti, l'organizzazione invariante degli organismi e dunque anche di quei sistemi viventi (parlanti) che noi siamo. Forse da questo punto di vista diventa ancora meglio comprensibile perché gli esseri umani, secondo Maturana, oltre ad essere immersi nel linguaggio come loro condizione d'esistenza, in fin dei conti *constino* addirittura di linguaggio e non possano in alcun modo sortire dal suo ambito, non più di quanto, per dirla con Hegel, un uomo possa venir fuori dalla sua pelle.

Se si prende dunque atto di quanto sopra esposto, allora si deve convenire sul fatto che ogni nostra asserzione, qualunque essa sia, può riferirsi soltanto al soggetto che la enuncia, nella misura almeno in cui l'osservatore può spiegare solo l'osservatore. Nella concezione autopoietica, infatti, «il dominio del discorso è un dominio chiuso, e non è possibile uscirne attraverso il discorso»: «Come

[990] Cfr. id., *L'albero della conoscenza*, cit., pp. 167-174; id., *Was ist erkennen?*, cit., pp. 104-110.
[991] Le due citazioni in id., *La realidad*, II, cit., pp. 249-250
[992] Cfr. id., *Was ist erkennen?*, cit., pp. 104-105; id., *L'albero della conoscenza*, cit., pp. 172-174.
[993] Cfr. id., *La realidad*, I, cit., pp. 25-26, pp. 34-35, pp. 41 e sgg, p. 52, pp. 71-72; id., *Autopoiesi e cognizione*, cit., pp. 88-89, pp. 91-92, pp. 99-101; F. Varela, *Invitation aux sciences cognitives*, cit., pp. 114-115.
[994] Id., *Was ist erkennen?*, cit., p. 105. Si veda inoltre id., *Desde la biología a la psicología*, cit., pp. 103-109; id., *La realidad*, II, cit., pp. 197-207, pp. 222-250

osservatori noi viviamo in un dominio del discorso interagente con *descrizioni* di nostre *descrizioni* in modo ricorsivo, e così continuamente generiamo nuovi elementi di interazione»[995], in un ciclo potenzialmente senza fine di spiegazioni[996]. Per dissipare ogni dubbio in merito, conviene qui citare un passo particolarmente illuminante del pensiero di Maturana:

> «Le interazioni linguistiche orientano l'ascoltatore entro il suo dominio cognitivo, ma non specificano il corso della condotta che ne seguirà. La funzione basilare del linguaggio come sistema di comportamento orientante non è la trasmissione di informazioni e la descrizione di un universo indipendente del quale possiamo parlare, ma la creazione di un dominio consensuale di comportamento tra sistemi linguisticamente interagenti mediante lo sviluppo di un dominio cooperativo di interazioni. Per mezzo del linguaggio noi interagiamo in un dominio di *descrizioni* entro il quale rimaniamo necessariamente anche quando facciamo asserzioni circa l'universo o circa la nostra conoscenza di esso. Questo dominio è sia limitato che infinito; limitato perché ogni cosa che diciamo è una *descrizione*, e infinito perché ogni *descrizione* costituisce in noi la base per nuove interazioni orientanti, e quindi, per nuove *descrizioni*. Da questo processo di applicazione ricorsiva di *descrizioni* l'auto-coscienza emerge come un nuovo fenomeno in un dominio di auto-descrizione, con nessun altro substrato neurofisiologico all'infuori del substrato neurofisiologico del comportamento orientante stesso»[997].

Se questo è vero, come certamente lo è per lo scienziato cileno, è ovvio che adesso ogni nostra decisione o azione ovvero atto cognitivo[998] genera e deve generare per noi una fitta trama ed un intero tessuto di relazioni sociali. Ecco come: «Siamo nel mondo del linguaggio e ci muoviamo con una particolare forma di conversazione, il dialogo immaginario. Ogni riflessione, anche quella sulle basi della conoscenza umana, viene necessariamente espressa usando il linguaggio, che è la nostra forma particolare di essere uomini e di rimanere nell'agire umano. Per questo, il linguaggio è anche il nostro punto di partenza, il nostro strumento conoscitivo e il nostro problema [...] *Ogni cosa detta è detta da qualcuno.* Ogni riflessione ci porta un mondo fra le mani e, come tale, è una azione umana fatta da qualcuno in particolare in un luogo particolare»[999]. Anche nel «caso dei valori e delle scelte» da adottare ed eventualmente da condividere

[995] I passi citati in id., *Autopoiesi e cognizione*, cit., pp. 88-89.
[996] Cfr. ibid., p. 60, p. 103.
[997] ibid., p. 101.
[998] Cfr. id., *Reality*, cit., p. 294; id., *L'albero della conoscenza*, cit., p. 198.
[999] id., *L'albero della conoscenza*, cit., p. 40.

nell'ambito delle nostre comunità, dunque, il nostro essere organismi pensanti e parlanti svolge una funzione di primo piano: «Non c'è discontinuità fra il sociale e l'umano e le sue radici biologiche. Il fenomeno della conoscenza è un tutto unico, e tutti i suoi campi hanno le stesse fondamenta»[1000].

Non ci vuole molta immaginazione ormai per capire che, fatto discendente in linea retta ed in modo consequenziale da quanto ci è stato spiegato finora, i sistemi sociali (e la cultura più in generale) in cui viviamo sono costruiti e fatti emergere da quello che facciamo e pensiamo quando viviamo, per dirla con uno degli aforismi apparentemente esoterici dello stesso Maturana (sotto cui si cela invece, come dovrebbe esser chiaro anche per il lettore che ci avesse eventualmente, e pazientemente, seguito fin qui, ben altro ed infinitamente più ambizioso programma). Come i sistemi biologici non umani sono sin dapprincipio in essenziale codipendenza col loro ambiente, così del pari gli uomini sono in necessario accoppiamento strutturale con i loro simili e generano continuamente con essi, insieme ad essi e in cooperazione con essi tramite la loro reciproca condotta, differenti ambiti sociali di realizzazione epigenetica[1001] e nuovi mondi comuni condivisi di convivenza, che a loro volta evolvono, cambiano e si diversificano a seguito degli effetti indotti dalla necessaria congruenza col o adattamento di ciascuno al proprio milieu, un rapporto in cui è insita e che implica la trasformazione e il mutamento di entrambi, di contesto e soggetti che lo fanno emergere dal loro agire cognitivo[1002]. Paradossalmente, il singolo individuo è un organismo relazionale a causa della sua organizzazione circolare[1003], giacché ciò che lo isola all'interno della propria autoreferenza – il suo determinismo strutturale (per il quale non esiste né dentro né fuori, né tempo né storia né mutamento), il fatto che ambiente e fenotipo non si intersecano (sono distinti e non riducibili l'uno all'altro)[1004] – è anche ciò che lo obbliga ad entrare in un dominio comunitario di interazioni con altri organismi ancora. D'altro canto, il linguaggio, nella misura in cui media il rapporto delle persone col loro milieu societario, ed è comunque una realizzazione dell'ordine invariante del vivente, impone o implica in ogni caso l'emergere di una comunità di interlocutori, perché la vita di relazione è una proprietà costitutiva di ogni singola unità biologica, un tratto naturale di ciascun organismo[1005]. Del resto, data l'ineliminabile funzione di ogni genotipo umano individuale nel mediare o incorporare in maniera ontoge-

[1000] ibid., p. 41.
[1001] Cfr. id., *Desde la biología a la psicología*, cit., pp. 58-60.
[1002] Cfr. id., *Autocoscienza e realtà*, cit., pp. 92-93. Si veda anche id., *La realidad*, I, cit., pp. 20-36.
[1003] Cfr. id., *La realidad*, II, cit., pp. 209-211.
[1004] Ibid., p. 201.
[1005] Cfr. ibid., pp. 197-207.

netica ed epigenetica la realizzazione dell'organizzazione, il soggetto deve per forza di cose generare una società ed un contesto consensuale di tipo collettivo, un dato sistema di rapporti interpersonali, giacché dalla sua condotta dipende la conservazione dell'autopoiesi di ciascuno (la quale per potersi mantenere inalterata esige appunto la realizzazione di una «spazio relazionale» in cui i singoli possano operare conformemente alla loro natura e tessere le fila complesse del loro mondo comune)[1006].

Per questo insieme di ragioni, ovviamente, «l'essere umano è costitutivamente sociale e l'umano non esiste al di fuori del sociale»[1007]. Ogni società esistente, allora «si distingue per le caratteristiche della rete di interazioni che la realizzano»[1008], e l'agente che personifica e dà forma istituzionale per così dire a questo fitto tessuto di interrelazioni è precisamente la singola unità vivente. Da questo punto di vista, sostiene Maturana, non v'è alcuna differenza tra il tipo di organizzazione complessiva che così viene generato e qualsiasi altro organismo biologico: «Propongo che una collezione di sistemi autopoietici che, attraverso la realizzazione delle loro autopoiesi, interagiscono costituendo e integrando un sistema che operi come il (o come un) medium nel quale essi realizzano le loro autopoiesi, è indistinguibile da un *sistema sociale naturale*»[1009]. «Nella misura in cui gli esseri umani sono sistemi autopoietici», spiega ancora lo scienziato cileno, sono essi stessi a dare vita alla loro cornice comunitaria e alla forma della sua ossatura portante: «Ciò che determina la costituzione di un sistema sociale sono le interazioni ricorrenti degli stessi sistemi autopoietici»[1010]. Se tutto questo è vero, se effettivamente i singoli individui rappresentano la causa che dà origine tanto al (o «determina» e «costituisce» il) complesso istituzionale della loro convivenza quanto al suo apparente carattere spontaneo[1011], allora dalle loro complesse condotte deve necessariamente emergere la cornice d'insieme che li abbraccia e che essi abbracciano nel mentre la disegnano: «La struttura di una società intesa come un particolare sistema sociale è determinata sia dalla struttura dei suoi componenti autopoietici che dalle effettive relazioni che hanno luogo tra loro mentre la integrano. Perciò, il domino dei fenomeni sociali, definito come il dominio delle interazioni e delle relazioni che un osservatore osserva tra i componenti di una società, risulta dal funzionamento autopoietico dei componenti della società mentre la realizzano nelle influenze reciproche delle loro

[1006] Cfr. ad es. id., *From being to doing*, cit., pp. 202-204.
[1007] Id., *La realidad*, I, cit., p. 15.
[1008] ibid., p. 9.
[1009] id., *Autopoiesi e cognizione*, cit., p. 38; corsivo mio.
[1010] Ibid., p. 40; id., *Reality*, cit., p. 338.
[1011] Cfr. ibid., p. 42; id., *La realidad*, II, cit., p. 194.

proprietà»[1012]. Ergo: «noi come esseri sociali generiamo attraverso le nostre proprietà determinate dalla nostra struttura le nostre società come i media culturali che scelgono i nostri percorsi individuali di cambiamento ontogenetico in modo tale che porta ciascuno di noi alla struttura che ci fa generare le particolari società alle quali noi apparteniamo»[1013].

Il mondo societario che i singoli organismi fanno emergere direttamente dal loro agire cognitivo possiede dunque perlomeno tre caratteristiche fondamentali. È *preformato*[1014] dalla loro condotta autopoietica, rappresenta un ambiente *naturale* derivato dalla loro esistenza ed in ultimo viene *realizzato* in prima persona dai differenti individui di cui consta l'universo reale così delineato (fatto di fitte interazioni e relazioni interpersonali)[1015]. Se in questo contesto certamente il linguaggio, nel significato ultraspecifico della logica autopoietica prima tratteggiato, costituisce il «meccanismo fondamentale dell'interazione» tra esseri umani[1016], del pari esistono anche altri meccanismi in grado di assicurare alle nostre forme di convivenza un fondamento sostanziale atto a legittimare la loro durata e soprattutto, forse, la coesione e regolarità del mondo che sperimentiamo[1017].

Se infatti lo «accoppiamento strutturale reciproco» tra gli uomini «si dà spontaneamente in molte circostanze differenti» ed è essenzialmente «un'espressione del nostro modo di essere biologico reale»[1018], quello che ulteriormente lo cementa è l'esistenza di passioni ed emozioni tipicamente umane tramite cui costruiamo aggiuntivi legami societari tra le diverse persone e conferiamo maggiore e più stabile coerenza alla nostra vita in comune. Conoscendo l'avversione di Maturana per la riduzione dell'uomo a pura macchina pensante, a essere disincarnato in cui la logica razionale vien vista possedere «un potere cognitivo trascendentale»[1019], tutto ciò non dovrebbe sorprendere. Per lo scienziato cileno, al contrario di quella visione unilaterale, in quanto esseri umani noi siamo prima di tutto «un intreccio di agire emotivo e razionalità [the braiding of emotioning and rationality]»[1020] e non possiamo dunque in alcun modo prescin-

[1012] ibid., p. 39.
[1013] ibid., p. 41.
[1014] Cfr. id., *Desde la biología a la psicología*, cit., pp. 31-33.
[1015] Cfr. id., *Reality*, cit., p. 353: «La vita che noi esseri umani viviamo è necessariamente sempre una nostra responsabilità perché emerge nel nostro agire linguistico: i mondi in cui viviamo si costituiscono sempre nelle nostre azioni umane».
[1016] Id., *La realidad*, I, cit., pp. 11-18
[1017] Cfr. id., *L'albero della conoscenza*, cit., pp. 192-195.
[1018] I passi citati in id., *La realidad*, I, cit., pp. 12-13, pp. 128-129; II, cit., pp. 176-177; id., *Reality*, cit., p. 309, pp. 339-340.
[1019] Id., *Reality*, cit., pp. 300-307, pp. 330-356.
[1020] Ibid., p. 347.

dere dalla natura delle sensazioni e impressioni che ci caratterizzano. «Passiamo da un dominio sociale all'altro e da una rete di conversazioni (sociali o non sociali) all'altra nel fluire intrecciato del nostro agire emotivo e razionale [the braided flow of our emotioning and reasoning] che ha luogo in noi momento dopo momento nella nostra ontogenia epigenetica, in quanto i nostri domini conversazionali e non-conversazionali di interazioni e agire emotivo interagiscono nella loro realizzazione attraverso la nostra corporeità [bodyhoods]»[1021]. Per questo fondamentale motivo persino «la nostra vita quotidiana ci mostra che i confini sociali possono essere attraversati solo tramite la seduzione emozionale e mai tramite la sola ragione»[1022].

Da questo punto di vista, una delle passioni umane senza alcun dubbio più tipiche e forti, ad avviso di Maturana, è di sicuro quella dell'amore. Nel suo significato autopoietico più autentico, questo sentimento umano unico, «un fenomeno eminentemente biologico»[1023] tipico soltanto della nostra specie, rappresenta in effetti la necessaria precondizione perché tra i singoli individui si stabiliscano dei legami societari basati sulla «accettazione mutua»[1024] e sul coinvolgimento emotivo o empatia per l'altro. Visto da questa prospettiva, l'amore costituisce la prima e più fondamentale mediazione tramite cui si realizza la coesistenza e la convivenza societaria delle persone[1025], si legittima la presenza dell'altro attraverso la cooperazione reciproca[1026], si pongono le condizioni per «la creazione di basi comuni»[1027] e si costruisce in definitiva «a communal existence»[1028]. Come ci viene detto, infatti, quando parliamo di «sistemi sociali ci riferiamo a sistemi formati da sistemi viventi in interazioni ricorrenti sotto l'emozione dell'amore»[1029]. Questa è di fatto, per lo scienziato cileno quanto meno, «l'emozione che costituisce il fondamento del sociale sotto la forma dell'accettazione reciproca, del mutuo rispetto e del reciproco interesse» di ciascuno per il proprio simile[1030]. In questo quadro concettuale, «un sistema sociale è un sistema chiuso che include come suoi membri tutti quegli organismi che operano sotto l'emozione dell'accettazione mutua nella realizzazione della rete di coordinazioni di azioni che lo realizza: i confini di un sistema sociale sono

[1021] ibid., pp. 348-349.
[1022] Ibid., p. 341.
[1023] ibid., pp. 334-342.
[1024] Ibid., p. 336.
[1025] Cfr. ibid., pp. 331-333.
[1026] Cfr. id., *From being to doing*, cit., p. 198, p. 200.
[1027] ibid., p. 206.
[1028] ibid., p. 202.
[1029] id., *Reality*, cit., p. 335.
[1030] ibid., pp. 346-347.

emozionali»[1031]. Così spiega ancora la cosa Maturana: «Se non c'è amore non ci sono fenomeni sociali né relazioni sociali: la vita sociale è basata sull'amore»[1032].

D'altro canto, solo tramite le passioni e le emozioni sembra possibile allo scienziato cileno poter concepire la fuoriuscita dal costitutivo isolamento in cui ogni organismo, per sua natura, è confinato, e dunque a maggior ragione sembrano rappresentare il prerequisito per l'istituzione di ogni sistema di rapporti autenticamente comunitari. In pratica, se vogliamo «trascendere il determinismo strutturale del nostro corpo in una condotta responsabile», allora in questa impresa «l'amore è un fondamento mentre la conoscenza è uno strumento»[1033]. Se è infatti vero che «l'amore è una caratteristica della coesistenza umana», e per Maturana è indubbiamente così, allora «esso ci apre la possibilità di riflettere ed è basato su una forma di percezione che consente all'altro di apparire legittimo. In questo modo, nasce uno spazio in cui la cooperazione diventa possibile e la nostra solitudine è trascesa: l'altro riceve un'esistenza alla quale ci rapportiamo con rispetto»[1034].

Se le cose stanno in questo modo, è dunque naturale che il sentimento umano più importante, quello che veicola la nostra doppia identità di organismi individuali ed insieme socievoli, di sistemi viventi chiusi nella loro solitaria logica strutturale e contestualmente in grado di generare con le loro condotte un medium sociale in cui operare in modo conforme alla nostra organizzazione, occupi la funzione eminente e dirimente che gli è stata prima assegnata. Senza di esso diventerebbe impossibile persino concepire una qualche forma di società, di domini di convivenza comuni improntati alla cooperazione e alla collaborazione reciproca, alla pari legittimità dei diversi punti di vista e all'apertura di nuove sfere di dialogo e conversazione. In quanto tale, asserisce Maturana, l'amore rappresenta «il fondamento emozionale del nostro agire etico»[1035] e costituisce anche dunque, in questo suo derivare dalle passioni, «il fondamento biologico del sociale»[1036], dell'intero nostro comportamento relazionale con gli

[1031] Ibid., p. 340. Si veda anche ibid., p. 342: «Se l'emozione è amore, vale a dire, se l'emozione coinvolta è l'emozione che costituisce la operazionalità di interazioni ricorrenti sotto l'accettazione mutua, allora la comunità è un sistema sociale; se l'emozione non è amore, se è un'emozione che non implica accettazione reciproca, allora la comunità è una comunità non-sociale».
[1032] Id., *From being to doing*, cit., p. 202. Si veda ancora id., *Zur Biologie der Kognition*, cit., pp. 87-89; *Biologie der Realität*, cit., pp. 20-21; *Reality*, cit., p. 335.
[1033] Id., *Prefacio: Veinte años despues*, cit., p. 32.
[1034] id., *From being to doing*, cit., p. 197. Cfr. anche id., *Das Erkennen des Erkennens verpflichtet*, cit., pp. 78-80.
[1035] Id., *Reality*, cit., p. 349.
[1036] id., *L'albero della conoscenza*, cit., pp. 197-199.

altri organismi umani. Se già il linguaggio, nella misura almeno in cui «ci porta a contatto del mondo che creiamo con gli altri nell'atto della convivenza che dà origine all'essere umano», veicola un «senso etico» perché genera un «legame tra gli esseri umani ed è in ultima analisi il fondamento di ogni etica come riflessione sulla legittimità della presenza dell'altro»[1037], l'amore a sua volta potenzia ulteriormente questi effetti attraverso lo spirito di intesa e di accordo reciproci che instilla nella nostra vita collettiva: «abbiamo a disposizione solo il mondo che creiamo con gli altri e solamente l'amore ci permette di creare un mondo in comune con gli altri»[1038]. Insomma, conclude Maturana, «sapere che sappiamo comporta un'etica che è inevitabile e che non possiamo eludere»[1039].

Chiaramente, nel rapporto tra passioni e condotta etica il primato spetta alle prime, giacché sono queste a suscitare i coinvolgimenti emotivi indispensabili per poter dar luogo, tendenzialmente quanto meno, ad una comunità di pari e comunque ad un sistema di relazioni interpersonali fondate sulla collaborazione reciproca dei diversi soggetti che lo fanno emergere. Da questo punto di vista, «l'etica è basata sull'amore»[1040]: «l'amore è in primo luogo l'emozione prima che rende la condotta etica possibile, un comportamento che include una riflessione responsabile in merito alle conseguenze delle nostre azioni. Un interessamento etico [ethical concern] nasce nel momento in cui emerge l'auto-coscienza e quando perciò le possibili conseguenze di una nostra azione per un altro essere umano di personale importanza vengono meditate». Da questo punto di vista, conclude lo scienziato cileno, «l'etica è per me una conseguenza dell'amore; essa accade nel linguaggio perché solo il linguaggio ci rende possibile meditare sulla linea di condotta che abbiamo scelto [our chosen course of action]»[1041].

Le decisioni dell'osservatore, «la scelta dei valori», per usare la formula di von Glasersfeld, a cui ispirare le nostre azioni cognitive e costruttive, posseggono dunque una ineliminabile impronta etica, tanto più quanto più ovviamente viviamo nel linguaggio, perché le sue opzioni coinvolgono comunque e si rivolgono necessariamente anche ad altri individui umani con cui da sempre si può dire siamo in simbiosi e con i quali in definitiva ognuno di noi concresce. Sembra dunque aver ragione allora Maturana quando definisce «una preziosità biologica» le nostre passioni: «senza il piacere della compagnia, senza amore, non esiste alcuna socializzazione umana, e ogni società nella quale l'amore si perde si disintegra»[1042]. Da questa identità tipicamente umana, l'etica sorge come un fiore sulla sommità del pensiero che si nutre essenzialmente dell'esistenza naturale dell'organismo, grazie alla quale non ha bisogno di ricorrere ad alcun «imperativo» né ad alcun altro set di «regole razionali» per potersi imporre presso gli individui[1043]. La condotta etica dei singoli, piuttosto, emerge spontaneamente dalla loro costitutiva «natura intersoggettiva»[1044] e non ha dunque più bisogno di alcun sostrato differente o distinto dal loro essere biologico per poter nascere. Le passioni del resto implicano persino un'altra, un'aggiuntiva proprietà e pertanto arricchiscono il nostro comportamento di un altro tratto.

L'agire finalizzato alla realizzazione di un mondo comune e solidale, dato dalla Natura com'esso è, comporta infatti anche che il soggetto si assuma, in prima persona, la responsabilità delle proprie azioni ed agisca dunque in maniera coerente coi principi etici insiti da sempre si può dire nella propria esistenza di organismo. Con il tendenziale tramonto di tutta una cultura basata sull'autorità della Realtà oggettiva e su un presunto accesso privilegiato alla nozione di Verità[1045], si sono ormai aperti per gli esseri umani ampi spazi per far nascere storie create insieme tramite interessi e predilezioni comuni, nuovi domini societari in cui gli uomini possono pensare in accordo tra di loro entro sfere di cooperazione equalmente legittime e plasmate da intenti consensuali. Nell'ambito di queste nuove condizioni, «l'universo si cambia in un multiverso al cui interno diverse realtà sono valide con riferimento a differenti criteri di validità»[1046]: «Non abbiamo più bisogno – spiega Maturana – di fare appello ad una realtà e verità trascendentali allo scopo di procurare un fondamento alle nostre azioni, bensì agiamo in piena consapevolezza della nostra responsabilità». In questo modo, «non desideriamo né vogliamo il mondo che vediamo e perciò diventiamo attivi e rifiutiamo le persone in modo responsabile, oppure determiniamo una separazione nel rispetto reciproco»[1047].

[1037] I passi citati ibid., p. 198. Si veda inoltre id., *Reality*, cit., p. 336, pp. 338-340, pp. 346-350.
[1038] Ibid., p. 199. Si veda anche, sempre in questa pagina, il prosieguo del passo appena citato: «tutte le nostre azioni, senza eccezione, contribuiscono a formare il mondo in cui esistiamo e a cui diamo valore proprio tramite esse, in un processo che costituisce il nostro divenire. Ciechi, di fronte a questo aspetto che trascende le nostre azioni, pretendiamo che il mondo abbia un divenire indipendente da noi, per giustificare la nostra mancanza di responsabilità nelle azioni, e confondiamo l'immagine che cerchiamo di proiettare, il ruolo che rappresentiamo, con l'essere che realmente costruiamo durante la nostra vita quotidiana».
[1039] ibid., p. 197.
[1040] id., *From being to doing*, cit., p. 208.
[1041] Tutti i passi citati ibid., p. 205.

[1042] id., *La realidad*, I, cit., pp. 12-13.
[1043] Cfr. la polemica di Varela contro Marvin Minsky in *Wahr ist, was funktioniert*, cit., pp. 128-133. Si veda anche H. Maturana., *From being to doing*, cit., p. 49.
[1044] F. Varela, *Wahr ist, was funktioniert*, cit., p. 131.
[1045] Cfr. H. Maturana, *From being to doing*, cit., pp. 38-52.
[1046] Ibid., pp. 39-42.
[1047] I passi citati ibid., p. 48.

In questa sorta di metamorfosi culturale e di trasformazione della logica tradizionale, con il passaggio potenziale ad una differente *forma mentis*, «d'importanza decisiva è un cambiamento di consapevolezza, che tuttavia non può in alcun modo essere realizzato [brought about] d'imperio [by force]: deve emergere attraverso l'intuizione [the insight] di ogni individuo umano»[1048]. Da questo punto di vista, è allora chiaro che qualunque eventuale, anche radicale, mutamento o sovvertimento delle nostre strutture sociali non può che essere e prendere le mosse dalla condotta del singolo (che è comunque inestricabilmente, inseparabilmente interpersonale e dunque intrinsecamente comunitaria): «una rivoluzione è una rivoluzione solo se è una rivoluzione etica»[1049]. In effetti, l'assunzione di responsabilità da parte dei soggetti umani non significa eo ipso che essi possano considerarsi del tutto indipendenti da alcunché. La loro autonomia, secondo Maturana, non va confusa con una loro completa libertà di azione[1050]. Benché su questa questione, more solito, lo scienziato cileno oscilli tra le due sponde del problema nel suo consueto stile versatile, sostenendo contemporaneamente tanto che per gli organismi, a causa del loro determinismo strutturale, «a rigore non v'è alcuna libertà»[1051], quanto che noi esseri umani, soggetti del pari a quel determinismo (talmente tanto che solo «un miracolo [potrebbe] violarlo» o «sospenderlo»)[1052], «facciamo sempre quello che vogliamo»[1053], nondimeno le sue precisazioni risultano essere tutto sommato ancora interessanti per capire fino in fondo le distinzioni veicolate dal concetto di responsabilità individuale.

Il fatto è che a parere di Maturana i sistemi viventi non umani «non possono agire responsabilmente perché non conoscono né intenzioni né scopi: essi semplicemente vivono nel flusso della loro esistenza»[1054] e non sono dunque in grado di pianificare o finalizzare la loro condotta. Questo vuol dire, prosegue lo studioso cileno, che «la biologia non ci dice cosa dobbiamo fare, e in quanto biologo e perciò scienziato, io non posso dire a nessuno come comportarsi – se

[1048] ibid., p. 50.
[1049] id., *Autopoiesi e cognizione*, cit., pp. 41-42.
[1050] Cfr. id., *From being to doing*, cit., p. 75: «Nel dominio umano, autonomia significa che viene preservato ciò che è caratteristico di una persona. La libertà è qualcos'altro: un'esperienza umana che esige riflessione».
[1051] Ibid.
[1052] ibid., pp. 80-81.
[1053] Id., *Das Erkennen des Erkennens verpflichtet*, cit., p. 92. Si veda anche id., *L'albero della conoscenza*, cit., p. 108: «In senso stretto niente è accidentale, tuttavia la nostra esperienza è di libertà creativa e, nella nostra visione, l'agire degli animali superiori sembra impossibile da prevedere».
[1054] Id., *From being to doing*, cit., p. 76.

venisse fatto si tratterebbe solo di un malinteso. In natura niente è buono o cattivo. Le cose semplicemente *sono*». Da questo punto di vista, è unicamente «nel dominio umano della giustificazione e rifiuto di un certo tipo di comportamento – id est, quando sono in gioco preferenze particolari – che nascono valutazioni e distinzioni quali buono e cattivo, bene e male»[1055]. Se si tengono presenti queste specificazioni, è allora chiaro che soltanto «gli esseri umani possono assumere una responsabilità nel dominio delle relazioni, giacché essi esistono nel linguaggio e sono capaci di descrivere una data azione come responsabile. Il linguaggio ci permette di riflettere e distinguere le conseguenze delle nostre azioni per altri esseri umani. In questo modo, la nostra attenzione per altre persone guadagna presenza ed emerge la possibilità di azioni responsabili»[1056].

Naturalmente, si precisa, il desiderio di agire eticamente implica una condotta discrezionale, un soggetto capace di autodeterminarsi e di prendere decisioni autonome, circostanza che d'altra parte – così almeno si asserisce – è tipica dei sistemi viventi che siamo. Ecco come spiega la cosa Maturana: «la scelta potenziale tra differenti possibilità rappresenta una caratteristica unica della specie umana e richiede il linguaggio». Saper discriminare tra casi differenti o opposti, tra situazioni diverse che si presentano allo stesso tempo, oppure saper vedere una distinzione in ciò che appare essere identico, significa essere in grado di selezionare all'interno di una realtà complessa eleggendo un'alternativa e negandone altre, operazione che esige in ogni caso l'adozione di una consapevole e clairvoyante delibera individuale. Ergo: «Poiché questo processo è un atto intenzionale nel linguaggio di esseri viventi, dal punto di vista di un osservatore è possibile classificarlo come un processo di scelta»[1057].

A partire da tale metadominio descrittivo diventa dunque pensabile poter uscire fuori dai nostri limiti e configurare le nostre esperienze come (relativamente) libere opzioni dell'uomo: «Solo da questa prospettiva – puntualizza ancora Maturana – diventa possibile caratterizzare qualcosa come scelta e decisione tra differenti possibilità. Noi realizziamo un'operazione in un metalivello perché abbiamo l'abilità di usare il linguaggio e diventare coscienti di un evento e delle sue conseguenze. Nell'atto di diventare consapevoli, i fenomeni che trattiamo sono trasformati in oggetti di contemplazione e noi acquisiamo una forma di distanza che ci manca quando siamo completamente immersi nelle nostre situazioni e attività. Se accettiamo ciò e lo consideriamo adeguato, un'azione può allora essere descritta come *responsabile* o *irresponsabile*»[1058].

[1055] I passi citati ibid., p. 206.
[1056] ibid., p. 76.
[1057] I passi citati ibid., pp. 76-77.
[1058] Ibid., p. 77.

Una simile spiegazione delle cose non vuole evidentemente sostenere, continua lo scienziato cileno, che all'individuo siano addebitabili tutte le eventuali conseguenze di una sua determinata azione. Lo status dell'idea è qui «ambiguo». Per Maturana nell'agire responsabile è soprattutto «questione di consapevolezza»: «Le persone agiscono o falliscono nell'agire nella consapevolezza di tutti i possibili e desiderabili esiti delle loro azioni. Non è necessario per i risultati di un'azione che questa sia completamente calcolabile e prevedibile. Dal mio punto di vista, essere responsabili semplicemente significa essere in un certo stato di attenzione e concentrazione [mindfulness]: le attività di qualcuno e i suoi desideri si corrispondono in modo riflesso, e questo è tutto». Per tutti gli individui che hanno l'intenzione di progettare modi e procedure per realizzare dati fini e subordinare così la prossima mossa della loro condotta a tale risultato immaginato, la cosa importante e dirimente è che essi «vivano responsabilmente e agiscano nella piena consapevolezza delle possibili conseguenze delle loro azioni. Essi sono responsabili per quello che dicono e fanno. Nondimeno, essi non sono imputabili per l'uso di quello che dicono e fanno da parte di altre persone»[1059].

L'agire etico basato sulla titolarità dei singoli per quanto riguarda i possibili effetti (desiderati o indesiderati) delle loro condotte, può dunque adesso godere di una certa legittimazione concettuale e mettere così radici definitive nell'autodeterminazione soggettiva, nella connaturata proprietà dell'osservatore umano di generare mondi sociali a partire dalla propria centralità cognitiva. Almeno così pensa Maturana. La responsabilità dei singoli esseri umani deriva ora dal fatto che i loro «atti intenzionali» hanno a loro fondamento unicamente un processo decisionale mediato dal linguaggio, che a sua volta essendo il meccanismo principe dell'organizzazione invariante degli organismi in generale e della nostra specie in particolare ha soltanto se stesso come proprio sostrato. Nient'altro. Lasciamo che sia lo stesso biologo cileno a spiegare questa nuova circostanza: «Noi esseri umani esistiamo nel linguaggio. In quanto tali esistiamo in un mondo che consiste nel fluire delle nostre coordinazioni di azioni consensuali ricorsive con altri esseri umani nella prassi del nostro vivere. Le vite che noi esseri umani viviamo sono perciò, necessariamente, sempre una nostra responsabilità perché esse nascono nel nostro agire linguistico [languaging]: i mondi in cui viviamo sono sempre costituiti dalle nostre azioni umane. In queste circostanze, responsabilità significa soltanto che dobbiamo essere consapevoli che la nostra vita umana ha luogo nell'agire linguistico, e che poiché la consapevolezza ha luogo nel nostro agire linguistico, possiamo essere consapevoli del fatto che la

[1059] I passi citati ibid., p. 79.

nostra consapevolezza in merito a quello che facciamo in quanto esseri umani ha delle conseguenze in quello che facciamo in quanto esseri umani. Ci accade di vivere, e ci troviamo all'interno della vita»[1060].

In effetti, ad avviso dello scienziato cileno, la rete di conversazioni e la «danza ricorsiva» di relazioni con altri individui in cui siamo immersi sin dalla nascita conferiscono al «potere delle parole»[1061] una funzione fondamentale nel creare i nostri sistemi interpersonali di riferimento. Solo che ancora una volta al di sotto o insieme al linguaggio agisce anche un altro componente, insito del resto sin dall'inizio ed apertamente esplicitato nel discorso autopoietico: il punto di vista cognitivo del soggetto, gli ingiustificabili atti di volontà dell'osservatore (congruenti del resto col ruolo dirimente assegnato alle passioni). D'altro canto, se il linguaggio, oltre a mediare la nostra natura biologica, media inevitabilmente anche l'intendersi reciproco e la comunicazione umana, esso deve per forza di cose veicolare anche le intenzioni e i disegni della nostra mente. Precisamente la cosa che qui di seguito ci viene spiegata: «da nostra partecipazione nei differenti domini di coordinazione di azioni che costituiscono i differenti domini di esistenza in cui siamo coinvolti, diventano operazionalmente una funzione dei nostri valori, desideri, ideali e aspirazioni. Tutto ciò significa che, benché noi non si possa agire differentemente dal modo in cui agiamo ad ogni dato momento, perché ad ogni momento quello che facciamo è un'espressione del nostro aspetto [presence] strutturale, *noi esseri umani non siamo liberi da responsabilità nelle nostre azioni, perché in ragione delle nostre riflessioni quello che facciamo è necessariamente sempre un'espressione dei nostri valori, desideri, ideali e aspirazioni*»[1062].

Avendo aggirato, in un certo senso, i vincoli posti all'organismo dal suo determinismo strutturale (vincoli indispensabili del resto tanto per potersi demarcare da tutti i paradigmi alternativi, quanto per poter dare forma complessa e sofisticata alla sua interpretazione), l'argomentazione di Maturana può adesso far emergere alla luce del sole il primo principio epistemologico di tutta la sua sottile dimostrazione: la natura autoreferente dell'agire intenzionale, l'esistenza letteralmente *fondata su se stessa* del soggetto cognitivo e delle sue condotte scientemente finalistiche. Dato il carattere congetturale di tutte le nozioni autopoietiche, ovviamente non avrebbe potuto essere diversamente. D'altro canto, tali esiti risultano ancora più direttamente e specificamente legati al fatto che in pratica, a partire dalla organizzazione invariante degli organismi per giungere fino alla conoscenza del mondo da parte dell'osservatore, tutte le nozioni della fitta impalcatura concettuale di Maturana sono da sempre state concepite come i-

[1060] id., *Reality*, cit., p. 353.
[1061] I passi citati in id., *Autocoscienza e realtà*, cit., pp. 92-93.
[1062] Id., *Reality*, cit., p. 345; corsivo mio.

stanze incausate e senza origine alcuna (sia per potersi differenziare da tutta la tradizione scientifica anteriore, sia – soprattutto – per potersi mettere in grado di sviluppare la propria spiegazione delle cose relegando nell'insignificanza in qualche maniera i rompicapo emergenti dal suo interno). Il *principio d'identità* che connota la loro natura non ammette né può ammettere alcun altro sostrato che il proprio puro e semplice esserci. Punto e basta. Se ogni cosa detta è detta da qualcuno, in questo a prima vista semplice debutto di fatto «l'inizio coincide con la fine»[1063] ed implica perciò necessariamente la superfluità e l'oblio di qualunque altra condizione o prerequisito. Tale aforisma, per quanto di primo acchito possa apparire innocuo, esige di per sé che ogni realtà, fosse pure questa un enunciato linguistico (et pour cause!), coincida in maniera perfettamente circolare con il proprio status fattuale, intimamente concorde del resto con la convinzione che «in natura le cose semplicemente *sono*»[1064].

È dunque per questa ragione fondamentale, oltre che per gli altri motivi naturalmente, che la fonte prima delle nostre pratiche sono le decisioni individuali (certo supportate dalle passioni, a loro volta rette dalla biologia oppure, ma è la stessa cosa, dalla loro logica intrinseca) del soggetto scientifico o più semplicemente societario. Come ci viene spiegato, infatti, «facciamo sempre quello che vogliamo», financo quando «pretendiamo di agire contro la nostra volontà o di essere stati costretti a fare qualcosa»[1065]. Questa sostanziale autodeterminazione dell'osservatore, in cui si fa quello che si fa perché lo si vuole (Dante docet!), oltre a discendere in linea retta dalla natura teologica verrebbe da dire[1066] delle sue intenzioni e volizioni, risulta indispensabile a Maturana anche per poter finalmente approdare alle conclusioni che più gli stanno a cuore e che comunque seguono consequenzialmente dall'intera sua interpretazione del problema. Se le cose stanno come stanno, se veramente possiamo far emergere i mondi consensuali da noi desiderati attraverso le nostre scelte e decisioni, allora «date queste circostanze, *la vita umana appare aperta ad ogni corso storico che noi si possa immaginare*»[1067]. Quale migliore cornice si sarebbe potuta prefigurare per l'agire etico degli individui? Se persino il divenire della società e le sue trasformazioni nel corso del tempo, oltre naturalmente alla realtà della sua eventuale impalcatura istituzionale e costituzionale, vengono disegnate da soggetti le cui condotte dipendono esclusivamente dai loro progetti immaginari («valori, desideri, ideali e aspirazioni»), che cosa mai potrebbe adesso vincolare (o predeterminare, se si vuole) la loro attività cognitiva? Niente naturalmente, eccetto forse la stessa naturale evoluzione ontogenetica dei loro cangianti domini d'interazione (fatto che cancella persino qualunque eventuale, sempre possibile, messa in discussione della loro natura, che diviene adesso un dato aproblematico stabilmente incorporato addirittura nella loro biologia).

[1063] Id., *L'albero della conoscenza*, cit., p. 192.
[1064] id., *From being to doing*, cit., p. 206.
[1065] I passi citati ibid., pp. 172-173. Si veda ancora ibid., p. 208: «Tutto quello che sto dicendo è questo: *facciamo emergere il mondo in cui viviamo solo vivendolo*. Qualunque cosa noi si desideri, dovremmo realizzarla».
[1066] Cfr. ad es. anche F. Varela, *Un know-how per l'etica*, cit., pp. 73-83, che contrappone, non senza ragione a vero dire, la «tradizione nichilistica occidentale» al «mondo senza fondamenti» della cultura e della tradizione buddiste.
[1067] H. Maturana, *Reality*, cit., p. 356; corsivo mio.

9. L'emergere della logica autopoietica nella fisica contemporanea

Nella spirale argomentativa da vertigine che contraddistingue ormai il suo stile, Maturana ci ha dunque spiegato che:

1. il linguaggio,
2. l'etica[1068]
3. l'agire intenzionale,
4. il processo decisionale,
5. la società e la sua storia,
6. la derivazione del pensiero dall'agire linguistico (la mente non è nella testa)[1069],

costituiscono tutte delle istanze e delle entità che producono esse stesse o fanno emergere dalla loro natura autoidentica il mondo ipercomplesso (istituzionale, interpersonale, simbolico, artificiale, ecc.) degli uomini contemporanei, come se l'intera realtà dell'esperienza individuale fosse preformata e nascesse comunque, con la sua tipica impronta soggettiva, dalle attività cognitive (che sono insieme politiche e finalistiche) di una comunità di osservatori. D'altro canto, se è vero **I.** che il loro sistema di convivenza prende forma in modo spontaneo, se è vero d'altra parte **II.** che i singoli in pratica rappresentano una incorporazione dell'autopoiesi, che così s'incarna e si realizza nel loro mondo comunitario, si scopre ben presto che questo insieme di circostanze costituisce un comodo quadro concettuale per neutralizzare una volta per tutte le condotte

[1068] Anche la fisica, come vedremo meglio nel corso dell'argomentazione, condivide in un certo senso le convinzioni di Maturana. Cfr. ad es. F. Tipler, *The physics of immortality. Modern cosmology, God and the resurrection of the dead*, Doubleday, New York, 1994, p. 332: «la conoscenza è inestricabilmente intrecciata con l'etica».
[1069] Si veda, a contrario, S. Rose, *The future of the brain*, Oxford University Press, Oxford, 2005, pp. 1-10, che tuttavia, paradossalmente, approva l'autopoiesi: cfr. ibid., pp. 62-63.

degli individui e presentarle, *a rovescio*, come la causa principe dell'affiorare di un contesto societario completamente predeterminato dalle loro intenzioni e passioni, senza alcun'altra origine che la loro esistenza fattuale. Oltretutto, questo fitto ed interdipendente grappolo di categorie permette allo scienziato cileno anche di oscurare e relegare sullo sfondo tutti i problemi concettuali che affliggono la sua interpretazione delle cose, nella misura almeno in cui essi tendenzialmente consegnano l'organismo – la sua natura, le sue attività – alla logica dell'ordine invariante insito nel regno vivente. In particolare, la sinergia e la cooperazione dei loro sofisticati significati mette in grado Maturana di mediare **a)** il determinismo strutturale dei sistemi biologici; **b)** la solitudine dei singoli; **c)** il loro agire autoreferente; **d)** infine la nascita della società dalle loro multiverse pratiche, tutte identiche del resto alla sovrana circolarità ricorsiva della loro fervida mente.

In questa cornice complessiva, l'individuo intenzionale che risponde unicamente ai suoi decreti (e il suo intelletto progettuale, che si comporta in modo finalistico), è ormai stato completamente liberato da qualunque condizionamento, da ogni rapporto con qualsivoglia autorità esterna avente eventualmente il potere di limitare o contornare il suo agire, le sue imprese e i suoi piani. Se è vero che è l'ordine naturale del regno vivente che s'incorpora nella prassi soggettiva e trova una sua incarnazione nella condotta cognitiva degli osservatori, è ovvio che in questa sorta di gemmazione biologica del mondo solo i singoli individui o, se si vuole, i diversi fenotipi societari possono rappresentare la fonte da cui scaturisce la configurazione complessa (a più piani e gerarchica o strutturata) della loro vita in comune. Solo questo organismo indipendente può ora tanto dar forma e far nascere una articolata totalità societaria, quanto determinare le sue trasformazioni periodiche, di epoca in epoca, e tracciare le linee guida di ogni sua evoluzione futura. Realtà (mondo), società (sistema) e conoscenza (cognizione) appaiono adesso come istanze prodotte e fatte emergere dalla libera attività riflessiva (immaginativa) della sua mente circolare, in un completo sovvertimento dell'effettivo stato delle cose. Nella dimostrazione di Maturana, infatti, tanto scompare per sempre ogni idea in merito al sottile aspetto predeterminato (da parte del capitale) dell'essere sociale, quanto il soggetto diventa, invece che una personificazione del principio determinante, la causa prima di tutto, due esiti tendenziali che da soli giustificano e rendono estremamente sensata l'illogica impresa autopoietica.

Se le somme di questa controversa (e altamente problematica) interpretazione verranno tirate alla fine, più interessante e, a ben vedere, persino dirimente risulta però prendere in considerazione adesso la maniera peculiare in cui il pensiero autopoietico emerge in maniera paradossalmente involontaria dall'interno

stesso della fisica odierna. Perché mai quest'ultima debba esibire propensioni simili, potrebbe sembrare a prima vista un rompicapo incomprensibile vista l'enfasi portata dalla scuola cilena sulle imprescindibili e costitutive funzioni cognitive dell'osservatore nel dare vita alla comprensione della nostra esperienza. Se è questi, con le sue distinzioni, a far nascere i nostri mondi interpersonali, una tale pretesa pare davvero mal conciliarsi coi paradigmi a tutt'oggi imperanti entro la comunità scientifica attuale (ancora sostanzialmente di indirizzo realista, con spiccate propensioni a presentare il sapere attuale in termini di neutralità e avalutatività). Troppo soggettiva. Troppo antropocentrica. Troppo arbitraria, per questi ultimi. Evidentemente debbono esservi delle ragioni più profonde, difficilmente visibili all'occhio ordinario, in grado di spiegare questa insospettabile (e insopportabile, a vero dire, per buona parte della scienza odierna) parentela. È questo il vero nocciolo intrigante ed estremamente sintomatico, promettente e seducente insieme, dell'intera questione. Vediamolo.

Benché la comunità dei fisici, come ci è noto, non rappresenti un'uniforme scuola di pensiero, né un universo in cui predomini incontrastata la coerenza degli orientamenti e delle concezioni, al suo interno sono comunque emersi dei punti di vista apparentemente nuovi in cui ci viene offerta una spiegazione della conoscenza razionale completamente differente, così si asserisce almeno, da quella convenzionale. Secondo alcuni scienziati, infatti, i più recenti sviluppi della ricerca scientifica avrebbero ormai portato definitivamente alla luce del sole la sostanziale non-località dell'universo fisico in cui viviamo[1070], fatto che a sua volta avrebbe determinato la nascita tanto di una diversa concezione del rapporto mente-materia quanto di una diversa rappresentazione delle cose, due esiti che sarebbe ora divenuto possibile condensare in una «nuova epistemologia della scienza»[1071]. Benché ci siano noti i limiti e la natura intimamente problematica di questi approcci, qui conviene tuttavia presumere che ci rivelino davvero qualcosa di inedito, giacché come vedremo essi, per quanto possa sembrare paradossale, *lo fanno sul serio senza averne nondimeno alcuna intenzione e consapevolezza*. Prendiamo dunque le mosse, more solito, dalla supposta critica della tradizione copernicano-galileiana e newtoniana[1072].

L'interconnessione di tutto con tutto, l'impossibilità di poter separare gli eventi e i dati d'osservazione, «la totalità indivisibile» o «realtà totale»[1073] del cosmo, avrebbero ormai messo in discussione la convinzione tipica della ragione

[1070] Cfr. R. Nadeau, M. Kafatos, *The non-local universe. The new physics and matters of the mind*, Oxford University Press, Oxford, 2001, pp. VII-VIII.
[1071] ibid., pp. 12 e sgg.
[1072] Cfr. ibid., pp. IX-XVI, pp. 5-11.
[1073] I passi citati ibid., pp. 4-5.

classica, esemplata in fisica da Einstein, l'ultimo dei classici, che fosse possibile e doveroso distinguere o espungere il soggetto dalla comprensione del mondo e identificare la conoscenza con una semplice descrizione impersonale e disincarnata[1074] – puro *riflesso* incontaminato – di un preesistente e immutabile regno delle leggi fisiche[1075]. Con la violazione delle ineguaglianze di Bell[1076], con la dimostrazione conclusiva e sperimentalmente ineccepibile della non-località dei sistemi fisici[1077], è definitivamente (id est, umanamente) divenuto certo il fatto che il mondo empirico e dei fenomeni constatabili e additabili non rappresenta più, o non può più rappresentare, un contesto analizzabile nei (o riducibile ai) suoi singoli elementi. Tutto il contrario, caso mai. L'universo nel suo complesso si presenta infatti come un gigantesco, onniabbracciante organismo in cui le diverse parti dell'intero formano un unico ordinamento olistico[1078], in cui ogni sottoinsieme del tutto *implica* l'altro e non è divisibile da questo. Una tale realtà globale e onnicomprensiva non è più scomponibile né isolabile nelle sue diverse unità componenti singole, e non può più dunque essere considerata un oggetto che sia possibile assoggettare ad analisi sempre più fine per poterlo capire appieno. Da questo punto di vista, l'universo non è più una macchina la cui forma d'insieme sia data dalla semplice somma, per quanto coordinata e integrata, delle sue distinte parti.

In questo nuovo contesto, di contro all'antico dualismo platonico e cartesiano, in particolare, l'intelletto umano non osserva passivamente le cose dall'esterno per poi disegnarne un qualche quadro concettuale più o meno fedele, in una sorta di rispecchiamento per copia autentica dell'originale, come se il pensiero abitasse in una sfera separata e non comunicabile, e in definitiva senza parentela alcuna, col mondo naturale. Perché si possa copiare qualcosa è infatti indispensabile presupporre che la cosa copiata esista indipendentemente da noi e al di fuori della nostra logica, in una qualche altra parte del creato. Differentemente da questa datata visione della conoscenza, ci spiega invece Kafatos, «la nostra mente deve essere vista come un fenomeno emergente in una totalità uniforme [seamlessly whole] interconnessa chiamata cosmo»[1079]. Se questo è vero, allora è evidente che in tale cornice non è più ammissibile alcuna rigida distinzione tra osservatore e mondo osservato, giacché adesso qualunque lettura quantitativa di dati fenomeni noi si porti a termine, qualunque setup sperimentale noi si metta in piedi materialmente, i risultati di tali esperienze porteranno per forza di cose l'impronta soggettiva di colui che le ha concepite e in seguito realizzate, formalizzando in un certo algoritmo i dati numerici raccolti. Siccome nessuna entità fisica può esistere anteriormente alla sua osservazione tramite apparati sperimentali all'uopo concepiti[1080], è ovvio che qualunque atto di misurazione non può che dipendere dagli stati di coscienza dell'essere umano che lo effettua. La «eliminazione dell'osservatore»[1081] nella fisica classica è stata sostituita oggi, nel paradigma quantistico, con la sua nuova incorporazione nel sapere scientifico[1082]. Viste da questa prospettiva, ci si precisa, «le verità della scienza», più che riflettere un improbabile sostrato ontologico del mondo[1083], rappresentano piuttosto «costrutti a base soggettiva utili nella misura in cui ci aiutano a coordinare una più grande gamma di esperienze con la realtà fisica»[1084]. Ciò non vuol necessariamente dire, si precisa, che siano «arbitrari»[1085], giacché essi comunque descrivono con grande precisione e in maniera elegante il loro oggetto. D'altro canto, il loro carattere non stipulativo né unilaterale è provato anche dal fatto che, così almeno ci viene spiegato, nel mondo dell'esperienza vige «il principio di complementarità» tematizzato a suo tempo da Niels Bohr, principio che infatti rappresenta una «logica della natura»[1086] e pertiene dunque al dominio empirico dell'esistenza. Nella interpretazione dello scienziato danese ciò significa che «nella fisica quantistica, l'aspetto di onda del quantum è completamente deterministico e il futuro di tale sistema può essere predetto con certezza completa, *a meno che o fino a quando esso non sia misurato o osservato*»[1087], esattamente ciò che è vietato dagli stessi imperativi concettuali della non-località. Questa infatti proibisce severamente di poter immaginare una qualche realtà fisica indipendente dai soggetti umani o da qualunque nostro atto d'osservazione. Così questa circostanza viene spiegata da Kafatos: «Nella fisica quantistica, il valore definito di una quantità fisica può essere conosciuto solo attraverso atti di osservazione che includano noi e i nostri apparati di misura, e non possiamo as-

[1074] Ibid., p. 6.
[1075] Cfr. ibid., pp. 156-158.
[1076] Cfr. ibid., pp.
[1077] Cfr. A. Aczel, *Entanglement*, Plume Book, New York, 2003, pp. 185-188. In questo stesso testo, lo studioso statunitense, ripetutamente, chiarisce tuttavia nuovamente il fatto che la comunità dei fisici ha letteralmente ignorato il teorema di Bell: cfr. ibid., p. 152, p. 155, p. 159, p. 182, p. 189.
[1078] Cfr. R. Nadeau, M. Kafatos, *The non-local universe*, cit., pp. 191-193, p. 171, pp. 178-179.
[1079] Cfr. ibid., p. 5. Si veda anche ibid., pp. 109-114, pp. 196-198.
[1080] Cfr. ibid., pp. 35-46.
[1081] E. Stapp, *Mind, matter and quantum mechanics*, Springer, New York, 2004, p. 72.
[1082] Cfr. B. Nicolescu, *Nous, la particule et le monde*, Éditions du Rocher, Monaco, 2002, pp. 89-90.
[1083] R. Nadeau, M. Kafatos, *The non-local universe*, cit., p. 192.
[1084] ibid., p. 39, p. XV-XVI, p. 12.
[1085] ibid.
[1086] I passi citati ibid., p. 13.
[1087] ibid.

sumere che tale quantità rimarrebbe la stessa in assenza di osservazione. Detta altrimenti: non possiamo assumere che un sistema fisico esista in uno stato ben definito anteriormente alla misurazione o che questo stato rimanga lo stesso una volta fatta la misurazione. Anche se le nostre predizioni sono basate su una completa conoscenza delle condizioni iniziali, lo stato futuro di questo sistema non può essere interamente predetto»[1088].

A seguito della ineliminabile funzione attiva dell'osservatore, che congettura date spiegazioni degli oggetti sotto esame, le sottopone ad esperimento ed effettua dei rilievi quantitativi o ne calcola i risultati numerici tramite formalismi matematici, il carattere o lo status deterministico dei fenomeni naturali non può in alcun modo essere preso in considerazione né tanto meno conosciuto nell'ambito della fisica quantistica. Rispetto alla concezione classica, questo semplice fatto rappresenta «una enorme trasformazione concettuale»[1089], nella misura in cui almeno ci obbliga a passare da un quadro in cui «leggi deterministiche di natura fissano ogni cosa dappertutto nello spazio-tempo in termini di cose ad un singolo istante di tempo»[1090], ad una dimostrazione scientifica in cui il soggetto svolge un ruolo fondamentale nella descrizione della realtà. Qui «lo slittamento è da una concezione della natura locale, riduzionistica e deterministica, in cui la coscienza non ha alcun peso logico [logical place] e non può fare niente all'infuori di osservare passivamente il corso preprogrammato degli eventi, ad una concezione della natura in cui esiste un posto perfettamente naturale per la coscienza, condizionata ma non limitata dalle leggi di natura conosciute [conditioned but not bound, by any known law of nature]»[1091].

[1088] ibid., p. 37. Si veda anche ibid., p. 41: «Nella fisica quantistica, le condizioni di osservazione e i risultati sono tali che non possiamo presumere una distinzione categorica tra l'osservatore e l'apparato di osservazione o tra la mente del fisico e i risultati degli esperimenti fisici. L'apparato di misura e l'esistenza di un osservatore sono aspetti essenziali dell'atto di osservazione».

[1089] H. Stapp, *Mind, matter and quantum mechanics*, cit., pp. 39-40.

[1090] Ibid., p. 187. Cfr. ancora ibid., p. 39: «La fisica classica non ha una sede naturale per la coscienza. Secondo i precetti classici, i soli ingredienti dell'universo fisico sono particelle e campi locali, e ogni sistema fisico è completamente descritto specificando le disposizioni nello spazio e nel tempo di questi due tipi di parti localizzabili. Inoltre, le disposizioni di queste parti a dati tempi iniziali determinano per sempre, attraverso certe "leggi del moto", la loro disposizione. Il sistema è logicamente completo nel senso che logicamente non richiede, per la sua descrizione della natura, nient'altro oltre le disposizioni delle particelle e dei campi locali».

[1091] Ibid., p. 40. Si veda anche R. Nadeau, M. Kafatos, *The non-local universe*, cit., p. 42: «Nella fisica quantistica, la funzione d'onda ci consente di predire teoricamente il futuro del sistema quantistico con certezza completa fino a quando il sistema non è osservato o misurato. Ma quando hanno luogo un'osservazione o una misura, la funzione d'onda non ci permette di predire con precisione dove la particella apparirà in un luogo specifico dello spazio. Ci consente solo di predire la probabilità di trovare la particella all'interno di una gamma di probabilità associata con tutti i possibili stati della funzione d'onda».

Da questo punto di vista, la consueta interpretazione del formalismo quantistico in termini di collasso della «wave function»[1092], la funzione d'onda (ψ) che avrebbe avuto il compito di rappresentare tutti i possibili stati di un sistema fisico dato[1093], si presenta come una inevitabile conseguenza della prassi, innanzitutto cognitiva, dell'osservatore che prima concepisce persino il problema a cui dover dare una risposta (e non può fare a meno – sappiamo – di questa mossa preliminare), poi immagina una possibile sua descrizione ed infine realizza le condizioni sperimentali nell'ambito delle quali poter infine misurare la cosa scrutata mediante un dato «set of rules»[1094]. Nondimeno, ci viene detto, bisogna riconoscere che in questa rappresentazione delle cose è contenuta anche una certa dose di ambiguità, giacché quando si parla di "collasso della funzione d'onda" al momento della misurazione si potrebbe credere che questa sia un'onda di materia ovvero «qualcosa di reale o di effettivo che esiste in se stessa prima di qualunque atto di osservazione o in sua assenza». Se lo si pensasse, in effetti, si dovrebbe assumere che «alcuni aspetti del sistema, che erano reali o effettivi in assenza di osservazione, in qualche maniera "collassino" o "spariscano" al momento della misurazione»[1095]. Niente di tutto questo avviene, naturalmente. Almeno per la fisica che stiamo discutendo. Per quest'ultima, infatti, «nella interpretazione ortodossa di Bohr, la funzione d'onda è vista solo come un apparato matematico o idealizzazione di una realtà che non può essere direttamente misurata o osservata. La funzione esprime la relazione tra il sistema quantistico, inaccessibile all'osservatore, e l'apparato di misura, che è conforme alla fisica classica»[1096]. Benché una «enorme confusione» e financo un «problema irrisolvibile» sembrino nascere in questo caso dal simultaneo uso di due differenti set di assunzioni[1097], l'insopportabile paradosso o rompicapo, definito

[1092] R. Nadeau, M. Kafatos, *The non-local universe*, cit., pp. 42-46.

[1093] Cfr. H. Stapp, *Mind, matter and quantum mechanics*, cit., pp. 56-58, pp. 112-116.

[1094] Ibid., p. 36.

[1095] I passi citati ibid., p. 45.

[1096] ibid., p. 46.

[1097] I passi citati ibid.: «Ciò che qui sembra creare confusione, particolarmente per il fatto che viviamo in un universo quantistico, è la richiesta che noi si studi la realtà quantistica con un set di assunzioni, quelle della fisica quantistica, e i risultati degli esperimenti in cui questa realtà è misurata o osservata con un altro set di assunzioni, quelle della fisica classica. Questo implica una distinzione categorica tra mondo micro e macro, e tuttavia non specifica in quale punto un apparecchio di misura cessa di essere classico e diviene quanto-meccanico».

anche «distorted view»[1098], è tuttavia felicemente risolto, ironia della opzione, non appena si prendono le mosse dalle condizioni sperimentali e dai risultati della impostazione quantistica. Qui qualunque stato del sistema fisico osservato «diventa reale o attuale quando avviene una misura, e noi non possiamo presumere la realtà di stati potenziali in assenza di misurazione»[1099].

Se facciamo astrazione, momentaneamente, dalla aperta circolarità di tale argomentazione, che tra l'altro ci riporta sintomaticamente all'inizio di questo volume (all'interpretazione di Selleri) e in pari tempo lascia intravedere la crux che la nuova fisica deve fronteggiare, l'aspetto dirimente da mettere in risalto in tutto questo discorso è il fatto che attraverso il formalismo matematico tipico della logica quantistica, come è stato sopra sottolineato, noi entriamo definitivamente «nel regno del non visualizzabile»[1100], circostanza che ci distingue ormai nettamente e completamente dalla razionalità imperante nell'epistemologia classica, interamente centrata sull'idea che la conoscenza del mondo fisico avesse a che fare unicamente con grandezze esattamente definibili e determinabili[1101]. Nella nuova cornice concettuale creata dalla scuola di Copenhagen, «le ricette quantistiche che descrivono la situazione sono semplicemente matematiche e la realtà che descrivono è totalmente non visualizzabile. La funzione d'onda non è osservabile: [essa] ci procura una completa descrizione delle particelle quantistiche o sistema, ed in questo senso rappresenta una teoria "completa". E tuttavia in pratica, o in esperimenti reali, la teoria descrive solo probabilità di eventi che si realizzano in opposizione a eventi specifici. Questi ultimi non possono essere predetti, e ciò che possiamo prevedere sono solo probabilità che possano accadere»[1102].

La intima natura della realtà fisica e del mondo empirico, dunque, implica necessariamente che la sottile trama della materia di cui facciamo esperienza non sia direttamente o in modo immediato visibile dagli osservatori. Sulla base di quanto ci è stato spiegato finora, avviene piuttosto il contrario, giacché l'intero cosmo pare essere governato da una logica connettiva e da un principio d'unificazione – *entrambi eminentemente immateriali*[1103] – che si sottrae irrimediabilmente alla nostra vista. Del resto, le loro caratteristiche sono numerose, e tutte interdipendenti. Kafatos ne cataloga almeno quattro.

[1098] Ibid., p. 59.
[1099] ibid., pp. 57-59.
[1100] Ibid., p. 36.
[1101] Cfr. ibid., p. 37: «La confusione nasce, in parte, in ragione della assunzione classica, relativa al fatto che tutte le proprietà di un sistema, incluse quelle degli atomi microscopici e delle particlelle, sono "reali" nel senso che esse sono esattamente definibili e determinabili».
[1102] Ibid., pp. 35-36, pp. 42-43.
[1103] Cfr. H. Stapp, *Mind, matter and quantum mechanics*, cit., pp. 165-172.

Ecco il modo in cui il fisico statunitense ci descrive la prima. Vista la rilevanza concettuale dell'argomento, lo citiamo per esteso:

> «da un punto di vista scientifico, l'aspetto più sconcertante della non località è il fatto che, in linea di principio, non può essere percepita in quanto fenomeno osservabile. I fenomeni "osservati" negli esperimenti di Aspect e Gisin rivelano correlazioni tra proprietà dei quanta, della luce o dei fotoni che vengono emanati da una singola fonte basata su misurazioni realizzate in separate regioni dello spazio. Ciò che non può essere misurato o osservato in questa situazione sperimentale, tuttavia, è la realtà totale che esiste tra i due punti la cui esistenza è inferita dalla presenza della correlazione. Qui si è intimiditi dalla constatazione che la realtà la cui esistenza è inferita tra i due punti negli esperimenti di Aspect e Gisin è la realtà che è sottesa ed informa tutti gli eventi fisici nell'universo. Tuttavia, tutto quello che possiamo dire intorno a tale realtà è che essa si manifesta come una totalità indivisa la cui esistenza è "inferita" laddove c'è un'interazione con un osservatore o uno strumento di osservazione»[1104].

Il secondo e non meno rilevante carattere di tale ordine concerne il fatto che la non separabilità dei fenomeni nel dominio quantistico rappresenta un oggetto in pratica inconoscibile e che non può diventare in alcun modo materia delle nostre riflessioni. Così ci viene presentata questa nuova particolarità:

> «Se si concede che un tutto indivisibile contenga, per definizione, parti non separabili e che un fenomeno possa essere assunto essere "reale" solo quando è "osservato", siamo allora portati a conclusioni ancora più interessanti. La totalità indivisibile la cui esistenza è inferita dai risultati degli esperimenti di Aspect e Gisin non può in linea di principio essere essa stessa soggetto di ricerca scientifica. Ciò per la semplice ragione che la scienza può rivendicare la conoscenza della realtà fisica solo quando le predizioni della teoria fisica sono validate da esperimenti. Poiché il tutto indivisibile negli esperimenti di Aspect e Gisin non può essere misurato o osservato, siamo confrontati nel suo caso con un "orizzonte evento" della conoscenza in cui la scienza non può dire niente in merito al vero [real] carattere di questa realtà»[1105].

[1104] R. Nadeau, M. Kafatos, *The non-local universe*, cit., p. 4.
[1105] ibid. Cfr. inoltre ibid., pp. 4-5: «Se la non-località è una proprietà dell'universo, allora dobbiamo concluderne che una totalità indivisa esiste, nel suo livello più essenziale e

In terzo luogo, discendente in linea retta da quanto sopra esposto, l'inequivocabile profilo unitario degli eventi osservabili ci dimostra che la non località rappresenta «un fatto di natura»[1106] conficcato nella trama stessa più profonda del mondo. Da questo punto di vista, l'inseparabilità dei fenomeni è divenuta un dato incontrovertibile di cui è necessario tener conto: «ogni aspetto della realtà fisica emerge attraverso l'interazione di campi e quanta, e noi solo recentemente siamo divenuti pienamente consapevoli delle strane proprietà di tale realtà. Se però crediamo ai risultati di esperimenti scientifici ripetibili sotto condizioni controllate, queste proprietà sono reali»[1107]. Perché non vi siano incertezze in merito, la convinzione in questione viene riformulata in sempre nuove varianti: «tutta la realtà fisica è un singolo sistema quantistico che risponde sempre a ulteriori interazioni. I quanta che formano il nostro corpo potrebbero essere parte di questo sistema unificato quanto lo sono i fotoni che si propagano in opposte direzioni negli esperimenti di Aspect e Gisin. Così, la non località o non separabilità in tali esperimenti potrebbe essere tradotta nella molto più grande nozione di non località o non separabilità come condizione fattuale dell'intero universo. Per i fisici, senza dubbio, la non località deve adesso essere riconosciuta come un fatto di natura»[1108]. L'essenziale *entanglement* di tutti i fenomeni osservabili, chiarisce autorevolmente un altro fisico statunitense, rappresenta ciò di cui la natura «è fatta» e ne costituisce «il suo più intimo segreto»[1109], per cui non si può più prescindere dalla sua funzione nell'ordinare la nostra spiegazione delle cose. In sintesi: «la non località e la non separabilità sono una dinamica globale o universale della vita del cosmo»[1110].

Infine, dovuto a questo insieme di circostanze, se davvero, come si pensa, la somma delle diverse parti nell'ambito della realtà empirica o di qualunque sistema fisico non può costituire il tutto, se veramente, come si crede, tanto in fisica quanto in biologia[1111] la totalità non può in linea di principio essere scoperta da nessuna teoria, allora è evidente che «il carattere privilegiato della conoscenza scientifica», più che aprire le porte alla comprensione dei fondamenti del mondo come pretendevano di poter fare «la dottrina positivista e l'epistemologia einsteiniana»[1112] (come se fosse possibile costruire una sorta di «ponte ontologico»[1113] tra osservatore e sistema osservato), s'identifica piuttosto, innanzitutto, con «la sua abilità di coordinare la nostra comprensione dei processi di natura»[1114]. Nella misura in cui, tramite il suo «formalismo matematico», ci consente di governare quello che possiamo osservare o vedere, la teoria quantistica rappresenta un insostituibile strumento di raccordo tra noi e l'unità dell'universo rivelataci dalla nostra esperienza.

Come dovrebbe essere evidente, questo complesso integrato di concetti, oltre a demarcare la nuova impostazione dalla precedente tradizione, implica anche una ulteriore confutazione del determinismo scientifico, giacché adesso diventa in pratica impossibile – in linea di principio ancora una volta – poter mai conseguire una ipotetica corrispondenza uno a uno della teoria con la realtà fisica, come era nel sogno della ragione classica[1115]. Se un primo divieto era scaturito dalla necessaria codeterminazione di osservatore e osservato, circostanza in cui tanto era insita la funzione attiva del singolo nella costruzione della nostra conoscenza del mondo quanto la constatazione del fatto che le nostre teorie sono «costrutti umani a base soggettiva»[1116], il secondo affiora a sua volta necessariamente dalla interpretazione della non località come una proprietà *naturale* intrinseca, non arbitraria, del mondo materiale. Stante questa preliminare incorporazione, nessun determinismo è più concepibile, giacché la descrizione quantistica che ha portato alla luce quella caratteristica dell'universo implica di per sé una spiegazione unicamente probabilistica degli eventi e dei processi fisici. Co-

basilare, in tutti gli aspetti della realtà fisica. Ciò di cui effettivamente ci si occupa nella scienza in sé sono manifestazioni di questa realtà, che sono invocate o "realizzate" nell'atto di osservazione o misura. Poiché la realtà che esiste tra regioni separate dello spazio è una totalità la cui esistenza può essere soltanto inferita negli esperimenti, in opposizione alla sua dimostrazione, la correlazione tra le particelle, o la somma di queste parti, non costituisce la totalità "indivisibile". La teoria fisica ci permette di comprendere perché le correlazioni hanno luogo, ma non può in linea di principio scoprire o descrivere il carattere effettivo della totalità indivisibile».

[1106] Ibid., p. 14, p. 67, pp. 78-79, pp. 80-82, p. 100, p. 186.

[1107] ibid., pp. 50-51.

[1108] Ibid., pp. 80-81. L'idea in causa, come sappiamo, è diffusissima nella fisica odierna. Cfr. anche Serge Haroche, *Vérité et réalité du monde quantique microscopique*, nel volume a cura di J.-P. Changeux, *La vérité dans les sciences*, Odile Jacob, Paris, 2003, p. 103: la nonlocalità quantistica è «una proprietà fondamentale della natura». Il fisico francese, si noti questo particolare, è un'autorità nel campo della fisica quantistica ed è membro dell'Accademia delle scienze e professore al Collège de France.

[1109] I passi citati in A. Aczel, *Entanglement*, cit., p. 18. Il termine inglese in questione – *entanglement* – indica la sovrapposizione di tutti gli stati potenziali che ha luogo in un sistema fisico quantistico, circostanza che rende virtualmente impossibile misurarne o registrarne uno stato unico individualmente definito.

[1110] R. Nadeau, M. Kafatos, *The non-local universe*, cit., p. 79.

[1111] Cfr. ibid., pp. 171-173.

[1112] I passi citati ibid., pp. 10-11. Si vedano ancora ibid., p. 1-2, p. 6, p. 54.

[1113] ibid., p. 100.

[1114] ibid., p. 12. Cfr. ancora ibid., p. XVI: «Dalla prospettiva del realismo storico, la fisica è una privilegiata forma di coordinazione della nostra esperienza con la realtà fisica che ci ha spesso obbligati a trasformare la nostra visione del sé e del mondo».

[1115] Cfr. ibid., p. 190.

[1116] ibid., p. 100.

me ci vien detto, infatti, «se la non località è un indiscutibile fatto di natura, anche l'indeterminazione lo è»[1117]: «La non località, come le transizioni quantistiche, è un fatto di natura da noi comprensibile solo all'interno dei limiti e delle implicazioni epistemologiche del principio d'indeterminazione»[1118]. Se è divenuto impossibile poter conoscere esattamente ed in anticipo tutte le condizioni iniziali di un dato sistema fisico, tutti i parametri spazio-temporali che ne definivano lo stato di partenza, logicamente il sogno di poterne determinare con precisione infinita l'evoluzione temporale e predirne così gli stati futuri svanisce anch'esso nel nulla[1119]. La cosa è stata chiarita in modo lapidario da un altro noto fisico statunitense: «La fisica classica non è l'ultima teoria scientifica. Essa fallisce al livello dei fenomeni atomici ed è stata sostituita dalla teoria quantistica. Tuttavia, le leggi quantistiche, a differenza delle leggi classiche, sono *indeterministiche*: esse non fissano ciò che realmente accade, ma soltanto *le probabilità* per le diverse cose che potrebbero accadere [...] Se a livello più profondo le leggi di natura sono basilarmente indeterministiche, come le leggi della teoria quantistica, allora per definizione le scelte non sono confinate agli inizi del tempo: esse devono aver luogo sotto condizioni più generali»[1120].

Benché in questi complessi ragionamenti, ed in particolare nel loro ultimo argomento, si addensi un fitto grappolo di contraddizioni logiche che verranno analizzate più avanti, conviene per il momento vedere quali altre categorie facciano parte integrante del quadro delineato in precedenza e quali altri significati specifici esse vi riversino. Del resto, si capisce subito che aver trasformato l'inseparabilità dei fenomeni in un carattere costitutivo della natura, oltre a confliggere col più volte asserito profilo stipulativo delle teorie scientifiche (che *incorporano* le decisioni dell'osservatore)[1121], finisce anche inevitabilmente col vanificare, tendenzialmente almeno, ogni intenzione di contrastare l'eventuale e sempre possibile interpretazione casuale ed erratica dei processi fisici, come se questi ultimi rappresentassero dei sistemi stocastici e dunque sostanzialmente non assoggettabili a calcolo razionale, due esiti indesiderati che tuttavia sono lo scotto da pagare per poter rendere quanto più versatile possibile – tendenza davvero tipica di tutta la scienza, come ora è chiaro – la concezione in causa. Ma di questo più a fondo dopo. Vediamo nel frattempo, in un piccolo resumé

[1117] ibid., p. 179.
[1118] ibid., p. 100.
[1119] Cfr. ibid., p. 90.
[1120] H. Stapp, *Mind, matter and quantum mechanics*, cit., p. 187. Si veda anche ibid., pp. 56-59. Sulla stessa lunghezza d'onda è anche F. Tipler, *The physics of immortality*, cit., pp. 187-194.
[1121] Cfr. R. Nadeau, M. Kafatos, *The non-local universe*, cit., pp. 91-96.

di comodo, quali sono le idee guida fondamentali della dimostrazione che ci è stata presentata:

a) la non località è inosservabile e può solo essere dedotta dagli esperimenti[1122];
b) la totalità non può essere, per ragioni di principio, oggetto di scienza;
c) la non località è un fatto di natura e una proprietà immanente dell'universo;
d) il sapere scientifico ordina soltanto la nostra comprensione del mondo e non rispecchia alcun «fondamento ontologico» della realtà[1123];
e) la non separabilità implica la fine del determinismo classico[1124].

Questo sofisticato set di principi, sincronizzati tra loro e interdipendenti tramite la loro sinergia concettuale, per quanto problematico, conosce tuttavia una sua peculiare evoluzione non appena viene completato o apertamente esplicitato da una serie di corollari insiti in tutto quello che ci è stato spiegato finora. Il primo elemento che nasce spontaneamente da quella nobile famiglia è naturalmente l'idea che il sapere scientifico debba essere comunque sottoposto al controllo dell'esperienza per poter essere considerato valido, conoscenza effettiva della realtà empirica e razionale dimostrazione delle cose. Tale regola aurea era già apparsa in precedenza nelle pieghe dell'argomentazione, ma ora le viene dato un rilievo epistemologico di primo piano, pari del resto alla posta in gioco che è chiamata a dirimere[1125].

Nel pensiero scientifico, infatti, una data spiegazione degli eventi e dei processi naturali non può essere ritenuta comprovata se non è stata sottoposta all'insindacabile giudizio di quel «tribunale di ultima istanza» rappresentato dalle

[1122] La cosa ha un aspetto oltremodo paradossale se si pensa al fatto che questo argomento, coniato probabilmente per primo da David Bohm, è stato usato per una presunta critica del suo modello concettuale: cfr. ibid., pp. 180-185. Pare che certi fisici abbiamo davvero un *sense of humour* molto sviluppato.
[1123] Cfr. ibid., pp. 173-175.
[1124] Cfr. H. Stapp, *Mind, matter and quantum mechanics*, cit., p. 36: «la teoria quantistica implica la violazione del determinismo». Si veda ancora ibid., p. 214: «La prima grande trasformazione del XX secolo è la detronizzazione del determinismo».
[1125] Cfr. ad es. cosa pensa della questione un fisico della nuova generazione: D. Deutsch, *The fabric of reality*, Penguin, London, 1997, pp. 62-72: «Tutte le congetture scientifiche» – benché esse siano, come viene espressamente asserito, senza del resto notare nessuna anomalia in tale precisazione, «congetture ingiustificate» aventi la loro fonte nelle «intenzioni» degli scienziati e una natura identica ad un dato «set di idee» (non siano, cioè, in nessun modo, principi induttivi) – «debbono essere testate sperimentalmente» per poter essere convalidate.

«prove empiriche provenienti da esperimenti ripetibili sotto condizioni controllate»[1126]. Solo questo criterio strettamente induttivo può corroborare o meno le nostre interpretazioni del mondo, specialmente quando queste si presentano con pretese universali, valide erga omnes. In questa specifica accezione del termine, una teoria può dirsi confermata solo quando ha passato in maniera soddisfacente severi e rigorosi test di accertamento in laboratorio. Lasciamo di nuovo la parola a Kafatos: «Il potere degli argomenti di Bohr deriva in larga parte dalla sua determinazione di rimanere un intransigente realista, insistendo sul fatto che tutte le conclusioni dovevano essere coerenti con le condizioni sperimentali e i risultati, rifiutando di fare salti metafisici: misurazione o osservazione in condizioni sperimentali controllate e ripetibili sono necessarie per confermare la validità di ogni teoria scientifica»[1127] Ergo, ogni modello interpretativo e ogni spiegazione che non può andare soggetta «a prova sperimentale deve essere vista, in termini scientifici, come ad hoc e arbitraria»[1128].

Non si può certo dire che entro la comunità scientifica odierna, ben oltre lo stesso dominio della fisica, questa convinzione sia poco diffusa. In effetti, vista la frequenza con la quale viene ripetuta, pare divenuta una sorta di omaggio rituale alla supposta obiettività della conoscenza, come se nello studio della Natura ci si attenesse unicamente ad una austera «corrispondenza ai fatti»[1129]. Naturalmente, potrebbe sempre sorgere il dubbio che non tutto si svolga poi in maniera così impeccabile come ci viene presentato. Dopo tutto l'impronta del soggetto e della sua longa manus immaginaria potrebbe esser vista in azione anche entro la geometrica e apparentemente asettica logica sperimentale del controllo d'esperienza. In fin dei conti, come è stato detto, tutte le nostre descrizioni della realtà sono pur sempre enunciati dell'osservatore più che vere e certe riproduzioni concettuali del mondo fisico[1130]. Non aveva già Goethe sostenuto, nel

[1126] I passi citati in R. Nadeau, M. Kafatos, *The non-local universe*, cit., p. 11. La tesi, del resto, è disseminata in tutto il volume: cfr. ancora ibid., p. 70, p. 92, pp. 98-99, pp. 180-181, p. 183, pp. 190-191.

[1127] Ibid., p. 92.

[1128] ibid., p. 183.

[1129] J. Bouveresse, J.-P. Changeux, *Le problème de la vérité dans les sciences*, nel volume a cura di J.-P. Changeux, *La vérité dans les sciences*, cit., p. 14. Si veda del resto l'esemplare, nuova spiegazione di R. Nadeau, M. Kafatos, *The non-local universe*, cit., p. 213: «I fenomeni esistono in virtù della loro reciproca, coerente relazione, e la conoscenza deve esser vista come una rete interconnessa di relazioni fondata sulla sua auto-consistenza [self-consistency] e sul suo generale accordo coi fatti».

[1130] Cfr. R. Nadeau, M. Kafatos, *The non-local universe*, cit., pp. 95-96: «le leggi e le teorie fisiche non possiedono, come invece supponevano gli architetti della fisica classica, un'esistenza indipendente dagli osservatori. Esse sono prodotti umani con una storia umana, utili nella misura in cui ci aiutano a coordinare una più vasta gamma di esperienze con la natura».

XVIII secolo, si noti, che «alle faktisch ist schon Theorie»[1131]? E del resto, non era stato il grande David Bohm – presentato significativamente sotto una luce distorta e financo mistificato da queste stesse interpretazioni, come vedremo tra poco – ad asserire che nella scienza «insight and ideas *precedes* experiment»[1132]? E del pari non è stato forse chiarito che «le vere domande poste dalla scienza non nascono dai dati di senso ma affiorano [arise out] da un corpo di conoscenze già esistente»[1133]? Non è forse divenuto evidente, ormai, che in sostanza «le teorie determinano tanto il design degli strumenti scientifici quanto i tipi di domande che sono poste negli stessi esperimenti»[1134]? È proprio per dissipare queste ombre, probabilmente, che Kafatos sente il bisogno di puntualizzare la questione. D'altro canto, *l'entanglement* implica comunque la nostra presenza in ogni atto di osservazione[1135] e dunque ci impone in ogni modo di distinguere e specificare le cose di cui sosteniamo l'esistenza, persino il fatto che noi non si crei l'oggetto scrutato. Precisamente quello che qui viene fatto.

Secondo Kafatos, infatti, se «teoria e osservazione possono essere condizionate da fattori culturali extra-scientifici, questo definitivamente non compromette l'oggettività della conoscenza scientifica»[1136], giacché comunque il mondo preso in considerazione dal soggetto continua a rappresentare un indispensabile sfondo fisico di riferimento. Lo stesso concetto di osservatore ha senso solo in relazione ad un osservato, e la nostra mente può dirsi attiva solo se si può applicare a qualcosa e costruirne date spiegazioni. Così almeno si pensa e almeno così ci viene descritta questa circostanza: «Nel prestare debita attenzione alle condizioni di osservazione, siamo costretti ad abbandonare il concetto meccanicistico o classico di causalità e, conseguentemente, l'assunzione che la conoscenza scientifica possa essere completa in senso classico. Da questo certamente non ne consegue che abbiamo cessato di essere osservatori oggettivi della realtà fisica o che noi non si possa affermarne l'esistenza. Accade piuttosto che lo stesso requisito di oggettività, nel nostro continuo dialogo con la natura, ci ha

[1131] J. W. Goethe, *Maxime und reflexionen*, Manesse Verlag, Zürich, 2001, p. 135.

[1132] Cfr. P. Davies (ed), *The ghost in the atom*, Cambridge University Press, Cambridge, 1993, pp. 133-134.

[1133] D. Bohm, *Science, order, and creativity*, Routledge, London, 2000, p. 56. La stessa idea, curiosamente, è anche in David Deutsch, *The fabric of reality*, cit., pp. 55-72.

[1134] Ibid., p. 65.

[1135] Cfr. R. Nadeau, M. Kafatos, *The non-local universe*, cit., p. 178: «Se la velocità della luce è il limite ultimo a cui il trasferimento di energia o di segnali può avvenire, e se ogni tentativo di misurare o osservare *implica* noi e i nostri strumenti di misura in quanto *parti integrali* della situazione sperimentale...» (corsivo mio).

[1136] Ibid., p. XVI.

portati ad un nuovo quadro logico [logical framework] per la conoscenza scientifica oggettiva»[1137]. Da questo punto di vista, quando noi costruiamo delle esperienze empiriche e mettiamo in opera dati setup sperimentali, certamente non realizziamo di nuovo il passato né diamo vita a connessioni non-locali. Niente di tutto questo: «Stiamo semplicemente dimostrando l'esistenza della complementarità parte-tutto nel nostro sforzo di coordinare la nostra conoscenza delle parti. Ciò che viene ad esistenza come un oggetto di conoscenza non è stato creato né causato da noi per la semplice ragione che esso era già lì – e tale "cosa" in questa istanza è un universo che esiste ad un livello primario come una totalità indivisa»[1138].

Benché sia già difficile, se non impossibile, camminare sul filo teso e scivoloso tanto di un indeterminismo quantistico identificato con l'ordine della natura, quanto su un controllo sperimentale ripetibile delle teorie affidato alle fluttuazioni statistiche e aleatorie degli eventi subatomici, due contesti che paiono enunciare più delle contraddizioni in termini che dei veri e propri principi scientifici, è tuttavia evidente che le cose diventano poi ancora più paradossali, sino a sfiorare l'inverosimile, quando si finisce col sostenere che «l'enorme successo» esplicativo della meccanica quantistica nella coordinazione della nostra esperienza con la natura di fatto rappresenta il solo criterio che possa permetterci di giudicare la teoria, giacché è stato questo che «ha dato alla fisica la reputazione di essere capace di svelare la realtà fisica con magnificente esattezza»[1139]. D'altro canto, questo metro a parte, v'è ben poco altro che possa corroborare o convalidare il suo potere predittivo. Come si confessa infatti con apparente, candido realismo, «non esiste alcuna giustificazione matematica di per sé in grado di spiegare perché le ricette quantistiche funzionino»[1140]. Al fine evidentemente di

[1137] ibid., p. 94.
[1138] ibid., p. 190.
[1139] I passi citati ibid., p. 54. Così si conclude, nella stessa pagina, il passo appena citato: «Se una teoria fa questo e continua a farlo, il che è certamente il caso in fisica quantistica, allora la teoria deve essere ritenuta completa. La fisica quantistica non solo funziona eccezionalmente bene, essa è anche, in queste condizioni, la teoria fisica più accurata che sia mai esistita».
[1140] Ibid., p. 156. In merito a questo punto si vedano anche le considerazioni di F. Tipler, *The physics of immortality*, cit., p. 169: «Poiché la interpretazione di Copenhagen assume che la "riduzione della funzione d'onda" elimini gli effetti quantistici a livello cosmologico in un tempo straordinariamente breve dopo il Big Bang, l'universo oggi non è quantistico eccetto che a livello microscopico. Il problema con questa assunzione è che il processo di riduzione della funzione d'onda è quasi interamente misterioso – non abbiamo alcuna regola per decidere quale entità materiale riduca le funzioni d'onda –, cosicché ci è impossibile fornire un'analisi accurata degli aspetti contingenti quando il processo è in funzione».

memorizzare l'idea in modo adeguato, l'enunciato in questione viene replicato alla lettera una seconda volta: «Ciò che giustifica l'uso della teoria quantistica delle probabilità è la stessa che giustifica l'uso della fisica quantistica – ci ha permesso di estendere grandemente, in innumerevoli esperimenti, la nostra abilità di coordinare l'esperienza con la natura»[1141].

Benché tale impostazione del problema salti a piè pari, è sotto gli occhi di tutti, l'obbligo di spiegare come sia possibile credere a test di controllo privi di dimostrazione razionale (giacché la logica sottostante alla descrizione di Kafatos si riduce all'aforisma: è così perché è così), la nozione in causa, nelle diverse varianti che i fisici ci propongono, ha comunque lo scopo o l'ambiziosa intenzione di confutare almeno due tradizioni di pensiero. In primo luogo, la concezione cosiddetta positivista risalente perlomeno a Newton ed Einstein, secondo la quale «ogni concetto in fisica dovrebbe essere empiricamente testabile»[1142]. Il cuore dell'impresa scientifica oggi, così si sostiene, non fa più appello infatti alla «verificabilità delle sue parti individuali»: risiede piuttosto «nella sua interna coerenza ed economicità»[1143], circostanza che avrebbe cambiato in maniera radicale le forme della sua legittimazione concettuale e il modo in cui la conoscenza viene comprovata. In secondo luogo, persuasione strettamente legata alla prima, la convinzione che nello studio della natura e dei suoi fenomeni si dovesse in qualche modo andare alla ricerca di meccanismi causali nascosti e in pratica inaccessibili all'osservazione diretta.

Dando la sua versione quantistica del primo principio del «Wiener Kreis» e nell'intento di opporsi, per l'ennesima volta (i miti non muoiono mai, a prima vista, nemmeno nella scienza), alla Metafisica, il fisico statunitense Henry Stapp enuncia in maniera adamantina il postulato basilare del nuovo punto di vista: «Quello che passa inosservato, e inosservabile, a livello atomico, è irrilevante per l'uomo di scienza pratico. Questo approccio pragmatico è definito l'interpretazione di Copenhagen. Esso asserisce che noi scienziati dovremmo essere soddisfatti di regole che ci permettono di computare tutte le relazioni empiricamente verificabili tra le nostre osservazioni. Questa prospettiva sostiene che nessuna "comprensione più profonda" è realmente una parte propria della scienza»[1144].

In un certo senso, una simile descrizione delle cose, volens nolens, va oltre rispetto alla precedente, nella misura almeno in cui, invece di fare appello ad una presunta «corte di ultima istanza» per validare le nostre spiegazioni della

[1141] Ibid.
[1142] H. Stapp, *Mind, matter and quantum mechanics*, cit., p. 12.
[1143] I passi citati ibid., p. 28.
[1144] ibid., p. 15.

materia, tende a portare alle sue estreme conseguenze gli implicite di tutta l'argomentazione. Il suo spinto pragmatismo, per il quale «è vero ciò che funziona»[1145], implica infatti l'abbandono di ogni sogno relativo ad un supposto accordo tra il mondo delle idee umane e la realtà esterna, rendendo in definitiva superflua la stessa nozione in questione. Ciò che adesso conta è il successo delle nostre idee «nell'ordinare la nostra esperienza fisica»[1146], e questa efficacia o riuscita non ha nulla a che vedere con ipotetici «backstage» e ciò che realmente accadrebbe in questo regno ontologico immaginario[1147]. Il fine principale delle nostre interpretazioni, almeno nel quadro concettuale qui disegnato, è decisamente un altro: «Il significato di questo punto di vista per la scienza è la sua negazione dell'idea che lo scopo della scienza sia costruire un'immagine mentale o matematica del mondo stesso. Secondo il punto di vista pragmatico, il fine proprio della scienza è aumentare e ordinare la nostra esperienza. Una teoria scientifica dovrebbe essere giudicata per quanto bene essa serve l'estensione del nostro campo di esperienza e lo riduce all'ordine. Non ha bisogno di procurarci un'immagine mentale o matematica del mondo stesso, giacché la forma strutturale di quest'ultimo potrebbe essere tale da non poter venir posto in semplice corrispondenza con i tipi di strutture che i nostri processi mentali possono formare»[1148].

Corroborando la sua esposizione col ricorso a William James e ai discorsi di Bohr[1149], il fisico statunitense tende a legittimare la sua «pragmatic view of science»[1150] con ulteriori sviluppi della sua argomentazione. Se infatti la vera natura della conoscenza scientifica, sulla scia del fisico danese, si riassume nella «coordinazione della nostra esperienza del mondo esterno» e nel tentativo di «ridurla all'ordine»[1151], allora la meccanica quantistica può tranquillamente rinunciare alla pretesa di poter spiegare «le cose esterne in se stesse». Essa infatti «non descrive qualità o proprietà della natura». Ciò che principalmente le interessa sono i fenomeni constatabili e la maniera in cui la loro percezione o rappresentazione può essere comunicata in maniera non ambigua tra i diversi osservatori. Questo è la sua natura e il suo oggetto: «Le idee dovrebbero essere

[1145] ibid., p. 60.
[1146] ibid., p. 61. Cfr. anche, in questa stessa pagina, questo passo: «Per il punto di vista pragmatico, le idee debbono essere giudicate dal loro successo e dalla loro utilità nel mondo delle idee e dell'esperienza, piuttosto che sulla base di un qualche, intrinsecamente incomprensibile, "accordo" con il contesto delle non-idee».
[1147] Cfr. ibid., pp. 58-59.
[1148] Ibid., p. 62.
[1149] Cfr. ibid., pp. 60-78.
[1150] Ibid., p. 64.
[1151] I passi citati ibid., pp. 63-64.

giudicate dalla loro utilità; le idee fisiche dovrebbero essere giudicate tramite il loro successo nell'ordinare le esperienze fisiche, non mediante l'accuratezza con la quale si suppone che esse riflettano l'essenza della realtà esterna»[1152]. Da questo punto di vista, è chiaro che la peculiare interpretazione di Stapp deve per forza di cose presumere la completa inesistenza di ogni «realtà che risieda dietro il mondo dei fenomeni osservati»[1153], giacché solo il dominio degli eventi e dei processi empirici, assoggettabili ad osservazione ed eventualmente quantificabili, può costituire un contesto governabile o organizzabile da parte del soggetto umano ed in cui questo possa orchestrare induttivamente la propria vita[1154].

D'altro canto, come Kafatos, anche Stapp è costretto a riconoscere la presenza di una questione a tutt'oggi irrisolta che la meccanica quantistica, «as a matter of historical fact»[1155], deve comunque fronteggiare. La forma intimamente stocastica e probabilistica della teoria quantistica implica infatti che ogni atto di misurazione effettuato nel corso dell'osservazione di un dato evento o sistema fisico, e dei test sperimentali realizzati per controllarlo, in pratica selezioni nell'infinità degli eventi possibili rappresentati dalla funzione d'onda ψ, il prezioso simbolo matematico che esprime la totalità dei fenomeni[1156], solo una determinata soluzione numerica, con valori precisi[1157], circostanza che mal si concilia con la supposta natura statistica e dunque discontinua dell'intero processo. Benché «le funzioni d'onda della teoria quantistica debbano essere interpretate come apparati simbolici [symbolic devices] che gli scienziati usano per fare predizioni in merito a quello che verrà osservato sotto specifiche condizioni»[1158], è ovvio comunque che i test sperimentali danno luogo ad una cosiddetta "scelta della natura"[1159] difficilmente spiegabile in termini razionali. L'ottenimento di una data misura e di valori numerici determinati evidenziano infatti dei cosiddetti «quantum jumps», una opzione apparentemente intenzionale tra una gamma illimitata di possibilità o potenzialità, che non trovano nessuna giustifi-

[1152] Ibid., p. 66. Si veda anche ibid., p. 70: «La validità del pensiero quanto-meccanico nel suo complesso deve naturalmente essere giudicata sulla base del suo successo, che include la sua coerenza e la sua auto-consistenza».
[1153] Ibid., p. 70, p. 59.
[1154] Cfr. ibid., pp. 71-75.
[1155] Ibid., p. 52.
[1156] Cfr. ibid., pp. 65-66, p. 69.
[1157] Cfr. ibid., pp. 28-34, pp. 53-59.
[1158] Ibid., p. 67. Cfr. inoltre ibid., p. 71: «Poiché la teoria quantistica è fondamentalmente una procedura tramite cui gli scienziati fanno predizioni, è del tutto appropriato che si riferisca alla conoscenza dell'osservatore».
[1159] Cfr. ibid., p. 66.

cazione logica, eccetto forse il fatto che essi emergono spontaneamente[1160] dalla misurazione in questione, come se fossero stati scelti dalla sorte ed in natura esistesse in definitiva «an irreducible element of chance»[1161].

In effetti, sposando la visione di Heisenberg di un universo fatto di «propensities»[1162] e «tendenze oggettive»[1163], in un primo momento Stapp sostiene apertamente un'interpretazione in cui i succitati «quantum jumps» semplicemente sono visti «affiorare dal nulla»: come ci vien detto – con la medesima formula di Maturana (si noti la sintomatica e francamente impressionante simmetria) – «they simply come out of nowhere at all»[1164]. Questi «jumps», ci viene ulteriormente spiegato, non sono «predeterminati da alcuna legge fisica conosciuta: tali decisioni sono materia di scelta». In questo senso, possono essere considerati eventi indipendenti: «ogni scelta è compressa in qualche stupendo atto iniziale che nasce completamente dal nulla [which arises out of nothing at all], o almeno da un nulla [out of nothing] rappresentabile nell'ambito della teoria fisica»[1165]. Insomma, «le radici causali, o origini, di queste scelte non sono specificate da alcuna legge da noi conosciuta o compresa. In queste senso specifico tale scelte sono "libere"»[1166].

Nondimeno, qualche dubbio potrebbe nascere in merito alla intrinseca natura di questa descrizione delle cose, giacché «l'idea di una tale scelta immensamente dettagliata improvvisamente emergente completamente dal nulla [emerging out of nothing at all] potrebbe sembrare del tutto irragionevole»[1167]. Non si rischia infatti con questa rappresentazione della realtà, si chiede a Stapp, di cadere «nell'arbitrario» e «in un universo casuale»[1168]? A tale imbarazzante e per molti versi inquietante quesito, dandoci in questo caso l'ennesimo esempio di

[1160] Cfr. ibid., p. 215.
[1161] ibid., p. 93. Si veda anche F. Tipler, *The physics of immortality*, cit., p. 167.
[1162] Cfr. ibid., pp. 150-152, p. 195, pp. 200-204, pp. 221-227.
[1163] Ibid., pp. 214-215.
[1164] Ibid., p. 218.
[1165] I passi citati ibid., pp. 196-197. Si veda inoltre ibid., p. 215, p. 223.
[1166] ibid., p. 268. Si veda quanto viene ribadito ibid., p. 269: «Tanto la teoria quantistica di Copenhagen quanto quella posteriore consente ad un "agente" di scegliere quale problema verrà studiato. Queste scelte non sono specificate, in generale, da nessuna legge della fisica che sia nota. In questo senso molto specifico, esse sono "libere scelte"».
[1167] Ibid., p. 191.
[1168] I passi citati ibid., p. 218. Si legga anche, sempre in questa stessa pagina, la seguente riflessione del fisico statunitense: «Questi jumps non sono strettamente controllati da nessuna legge di natura *conosciuta*, e la teoria quantistica *contemporanea* tratta questi eventi come variabili casuali, nel senso che solo i loro valori statistici sono specificati dalla teoria».

argomentazione versatile, lo scienziato statunitense risponde facendo notare, prima di tutto, che «molti fisici odierni credono che sia perfettamente possibile, e anche soddisfacente, che esistano scelte emergenti del tutto semplicemente dal nulla [choices that simply come out of nowhere at all]». Naturalmente, chiarisce Stapp, anche se «tale possibilità è accettabile in quanto espressione dello stato presente della conoscenza scientifica, la scienza non dovrebbe rimanervi in modo compiaciuto: dovrebbe sforzarsi di fare meglio»[1169]. In fin dei conti, il sapere scientifico tende sempre ad una comprensione unificata e razionalmente coerente dei fatti acquisiti e del mondo fisico[1170]: «In questo più ampio contesto, sostenere che la scelta emerge completamente dal nulla [comes out of nowhere at all] dovrebbe essere intesa come un'ammissione di attuale ignoranza e non come una soddisfacente parola finale». A parere di Stapp, infatti, «la scienza contemporanea *ammette* che le scelte possano essere altra cosa dal "puramente casuale"»: «le nostre scelte, in un certo senso, *si autodeterminano* [are *self-determining*], cioè esse sono condizionate da ciò che è accaduto prima, benché non siano strettamente determinate dal passato, ma non sono nondimeno senza ragione sufficiente»[1171].

Viste le cose da questa prospettiva, è evidente che l'apparente natura aleatoria ed erratica dei «quantum jumps», per quanto possa sembrare a prima vista un dato di fatto da cui dover in definitiva prendere le mosse, è a sua volta intimamente connessa all'esistenza, comunque, di una sorta di "colla" più generale che non può fare a meno di generare l'ordine probabilistico osservabile e osservato nei processi quantistici. La cosa è comprensibile, ovviamente. «Una pura, bruta stocasticità, priva di substrato ontologico, è a mio parere – afferma Stapp – un'assurdità: le regolarità statistiche devono avere una qualche base»[1172]. Una qualche giustificazione, una mediazione fisica in ultima analisi, deve dunque esserci per la natura apparentemente casuale delle decisioni e delle scelte[1173] ri-

[1169] I passi citati ibid., p. 218.
[1170] Cfr. ad es. ibid., p. 197: «Un compito importante della scienza è quello di procurare all'uomo il fondamento empirico di una filosoficamente soddisfacente comprensione dell'universo».
[1171] I passi citati ibid., pp. 218-219. Si veda invece quale era, per Stapp, l'ideale della razionalità scientifica pre-quantistica: «La fisica classica è *deterministica*: le interazioni sono tali che lo stato del mondo fisico in ogni istante è completamente determinato dal suo stato nel momento precedente. Di conseguenza, secondo la teoria classica, la storia completa del mondo fisico è meccanicamente fissata *per sempre* da interazioni per contatto tra sottili parti componenti, insieme con le condizioni iniziali dell'universo primevo» (ibid., p. 234).
[1172] ibid., p. 171.
[1173] Il moderno significato scientifico di queste due categorie è spiegato ibid., p. 214: «Determinismo è l'idea che ogni stadio del venire in esistenza [coming into being]

scontrate nel corso delle esperienze di controllo delle predizioni della teoria e di misura degli eventi. Queste ultime, in altre parole, con i loro risultati numerici determinati a prima vista spontanei, debbono possedere – *ad un tempo*, si noti, nella più classica violazione del principio di non contraddizione – sia delle proprietà emergenti prima facie dal nulla, sia un qualche sostrato in grado di legittimarne l'esistenza e spiegarne in qualche modo il carattere aleatorio. Da questo punto di vista, come ci vien detto, «il problema è quello di formulare una concezione della realtà che si trova dietro le regole statistiche della teoria quantistica»[1174]. Precisamente quello che ora viene fatto.

Per poter capire la soluzione dello scienziato statunitense è necessario comunque tenere presente il fatto che l'intero universo, tramite la non-località e l'inseparabilità dei fenomeni, è di fatto concepito come una totalità olistica – «un fondamentale processo olistico creativo»[1175] – in cui in pratica domina l'interdipendenza *istantanea* di tutto con tutto[1176], come in una sorta di onnivoro e onniabbracciante Metasistema fisico senza tempo né spazio. Se si risponde con questo postulato alle seguenti domande: «che cosa *causa* la transizione quantistica? Sono questi eventi davvero puramente casuali oppure essi sono controllati da qualche livello di realtà ancora nascosto?»[1177], diventa allora possibile fornire una spiegazione razionale delle cose. Certamente, a raffronto della fisica classica, in cui tutto accade in modo automatico, macchinico e privo di senso per il soggetto[1178], la situazione nella meccanica quantistica potrebbe sembrare «persino peggiore», giacché nella sua immagine del mondo «ogni residua speranza di un significato completo [meaningfulness] viene spazzata via dal puro caso: l'effettivo corso degli eventi che si realizza è fissato da un cosmico gioco di dadi». Nondimeno, sarebbe una «assurdità credere che le scelte quantistiche possano apparire semplicemente a caso "dal cielo [out of the blue]", sulla base assolutamente di nulla [on the basis absolutely nothing at all]. *Qualcosa* deve selezionare quale dei possibili eventi accade realmente. Se questo qualcosa è un

dell'universo fisico sia completamente controllato da ciò che è già divenuto [already come into being]. Un insuccesso [failure] del determinismo significa che quello che sta accadendo, o divenendo essere, ad un certo punto del processo evolutivo non è completamente fissato da ciò che è in precedenza sopravvenuto. Quegli aspetti del processo evolutivo che *non* sono completamente predeterminati dagli sviluppi anteriori possono essere definiti "scelte" o "decisioni".

[1174] Ibid., p. 115.

[1175] ibid., pp. 112-114. Significativamente, a riprova delle versatili tendenze insite nella fisica odierna, Deutsch avversa questa idea: cfr. il suo *The fabric of reality*, cit., pp. 21 e sgg.

[1176] Cfr. ibid., p. 191.

[1177] ibid., p. 182.

[1178] Cfr. ibid., p. 187, pp. 197-198, pp. 209-216, pp. 233-235, pp. 265-267.

processo meccanico locale allora si ritorna ancora una volta al punto di partenza. Tuttavia, il processo di selezione quantistico, se esiste come esiste, *non può essere locale*»[1179], fatto o divieto che rende possibile unicamente un'altra alternativa.

Se infatti, come ci viene nuovamente spiegato, «il mondo *macroscopico* è approssimativamente quello che sembra essere, allora la struttura delle *predizioni* della teoria quantistica stessa domanda che il processo fondamentale della natura sia intrinsecamente globale: esso *non può* rispettare le separazioni spaziali nel modo in cui fanno gli ordinari processi causali». Tutto il contrario: è infatti solo nella misura in cui confiniamo il nostro pensiero nell'analisi di processi locali di tipo familiare che «la scelta quantistica *deve* apparire come provenente dal nulla [to come out of nowhere] [...] La nostra ignoranza a proposito di questo intrinseco processo globale è rappresentata nelle teorie della scienza contemporanea tramite l'introduzione della "pura scelta"»[1180]. Nondimeno, questa fondamentale «proprietà della natura», il principio di totalità in cui si esprime in definitiva la non-località, del resto scoperta dai fisici solo di recente, possiede una caratteristica peculiare che la rende estremamente complessa: «Essa pertiene a fenomeni osservabili che dipendono da proprietà microscopiche che sono *in linea di principio inaccessibili all'osservazione*. In tale situazione noi siamo *in linea di principio* impossibilitati, a causa della mancanza di cruciali micro-dati, a fornire una descrizione causale completa dei fenomeni osservabili»[1181]. Stando così le cose, è ovvio che ora i «quantum jumps» sembrano assumere un ben diverso status. Il loro primo apparente carattere spontaneo, ovvero a prima vista privo di fondamento causale, viene ora spiegato con *l'esistenza di un principio d'ordine la cui natura non è percepibile nel mondo dell'esperienza in cui viviamo*, e che tuttavia rappresenta il sostrato da cui derivano le conseguenze visibili all'interno della realtà fisica e dell'esistenza ordinaria dei soggetti.

Se i primi due grandi mutamenti nella storia della scienza nel XX secolo sono stati contrassegnati dal tramonto tanto del determinismo quanto dell'idea che l'universo materiale «sia completamente controllato da leggi matematiche», il terzo significativo cambiamento è dato ad avviso di Stapp dal «riconoscimento di una profonda totalità nella natura, di una fondamentale inseparabilità e *entanglement* di quegli aspetti della natura che erano stati in precedenza concepiti come separati. L'apparente separatezza degli oggetti fisici ordinari, in questa nuova visione della natura, si presenta come un effetto statistico che emerge dalla multipla azione di numerosi eventi quantistici. *È solo a livello degli eventi indi-*

[1179] Tutti i passi citati ibid., pp. 182-183.

[1180] I passi citati ibid., p. 172.

[1181] ibid., p. 247.

vidnali che la sottostante totalità rivela se stessa»[1182]. Se questo è vero, come si ritiene che sia, allora è evidente che la meccanica quantistica disegna un quadro dell'uomo e della realtà fisica completamente diverso dai precedenti. Il «potere creativo dell'universo», secondo la formula di Stapp, genera tanto un mondo quanto un essere umano completamente distinti da tutta la tradizione anteriore:

> «L'immagine dell'uomo descritta sopra pone la coscienza umana nell'operare intrinseco [inner workings] di un processo globale non locale che connette in un tutto l'intero universo in un modo totalmente alieno sia alla fisica classica sia alle osservazioni della vita quotidiana. Se il mondo davvero funziona nel modo immaginato dalla ontologia di Heisenberg, allora noi siamo tutti integralmente connessi all'interno di un qualche processo globale, non ancora completamente compreso, che sta attivamente creando la forma dell'universo [...] Questa nuova concezione dell'universo enfatizza l'esistenza di un'intricata e profonda totalità globale e attribuisce alla coscienza dell'uomo, nel processo intrinsecamente globale che forma il mondo intorno a noi, un ruolo creativo, dinamico e integrante. Tale concezione del posto dell'uomo in natura prende radicalmente le distanze [represents a tremendous shift] da un'idea dell'uomo o come dominatore di una natura indifferente [mindless] o come impotente [helpless] parte di un protoplasma in lotta per la sua sopravvivenza in un universo senza senso»[1183].

Da questo punto di vista, è chiaro che adesso l'apparizione di fenomeni quantistici a prima vista dal vuoto pare aver trovato una nuova dimostrazione. Essi si presentano con la loro aura apparentemente "piovuta dal cielo" perché la loro causa causarum è di fatto «inaccessibile per noi a livello pratico»[1184] e non può dunque essere descritta da nessuna teoria scientifica. Da questo punto di vista, è come se non esistesse, circostanza che legittima in un certo senso l'interpretazione "out of nowhere" degli eventi quantistici e lo studio esclusivo dei fenomeni. D'altro canto, poiché si ritiene che essa costituisca il fondamento da cui quelli emergono, è naturale che si possa ritenere quegli stessi eventi delle istanze dipendenti dal tutto che li genera e quindi si sia autorizzati a presumere dietro l'esistenza del mondo fenomenico una loro ragion d'essere più profonda. La partita, come si vede, viene abilmente giocata su più tavoli e con un numero considerevole di carte (del resto accortamente e abilmente miscelate tra loro).

[1182] I passi citati ibid., pp. 214-215; corsivo in parte mio.
[1183] I passi citati ibid., p. 216. Per considerazioni simili cfr. ancora ibid., p. 270. Sulla «ontologia di Heisenberg» citata nel passo cfr. ibid., pp. 150-152 e soprattutto pp. 125-131.
[1184] Ibid., p. 18.

Viste le cose da questa prospettiva, si capisce allora meglio perché Stapp dovesse avversare, dopo averla necessariamente presupposta per potersi differenziare dalla ragione classica, l'esistenza di «un governo del caso»[1185] nei processi discontinui o non lineari del mondo fenomenico descritto dalla meccanica quantistica. «Trovo impensabile l'idea – spiega il fisico statunitense – che tra due possibilità possa esservi una scelta senza basi di alcun tipo. L'idea di caso è utile nel trattare con un mondo in parte a noi sconosciuto, ma non ha alcun posto razionale tra gli ultimi costituenti della natura»[1186]. Oltre ad essere spiegata con gli argomenti esposti in precedenza, questa opposizione discende anche dal fatto che l'interpretazione di Copenhagen sposata da Stapp tende a presentare i fenomeni quantistici e il loro comportamento come una caratteristica della realtà, come un attributo intrinseco dello stesso mondo fisico, come se gli scienziati avessero a che fare con un universo in sé quantistico e le loro spiegazioni riflettessero dunque in qualche maniera una sorta di sostrato ontologico della materia. A suo avviso, infatti, «la interpretazione ontologica di Heinseberg permette che la teoria quantistica possa esser vista come una coerente descrizione dell'evoluzione *della realtà fisica stessa*, piuttosto che come un set di regole statistiche forti in merito a connessioni tra osservazioni umane»[1187]. In un certo senso, questa propensione rappresenta una conseguenza concettuale inevitabile della identità di partenza tra fenomeni e realtà (in cui la loro descrizione finisce per combaciare con la spiegazione della natura: «non esiste alcuna prova – ci spiega apoditticamente Tipler – che il nostro livello di realtà non sia l'ultimo livello di realtà»)[1188], ma assume un profilo ancora più cogente non appena si fa mente locale al fatto che gli eventi osservabili sono ritenuti un esito necessario della sottostante dinamica intrinseca della non località, circostanza che accoppiata alla contestuale presentazione dei dati o fatti empirici come fenomeni emersi "out of nothing" ci dà una misura adeguata del tipo di *logica versatile* applicata dai fisici odierni all'analisi del mondo. Oltretutto, l'identificazione dei fenomeni con l'unico mondo empirico osservabile, unitamente al fatto che la «global totality» non è assoggettabile a test e rimane dunque inconoscibile, libera tutte queste interpretazioni dall'obbligo di presupporre e spiegare l'esistenza di un qualche

[1185] ibid., p. 150.
[1186] ibid., p. 93.
[1187] ibid., p. 42; corsivo mio. Si veda inoltre ibid., p. 112, p. 116, p. 172.
[1188] F. Tipler, *The physics of immortality*, cit., p. 320. Tipler, sulla scia ormai consueta della fisica contemporanea e di tutta la razionalità scientifica dell'Occidente, si potrebbe forse dire, non si perita di asserire anche il contrario di quanto appena statuito. Cfr. ad es. ibid., p. 208: «Il livello più profondo di realtà potrebbe essere definito *realtà ultima*. Come ho detto sopra, non possiamo sapere se l'universo nel quale ci troviamo è veramente l'ultima realtà».

«eternal order»[1189] distinto dalla realtà immediata e causa prima delle regolarità induttive constatabili all'interno di quest'ultima e nella sistematicità degli eventi visibili e dell'esperienza. Circostanza, questa, che crea le condizioni e i prerequisiti per poter poi tematizzare un altro basilare concetto di tali concezioni, come vedremo più avanti, nell'ultimo paragrafo.

L'intenzione di presentare la teoria quantistica *en réaliste*, come se essa rispecchiasse la natura della natura («le regolarità matematiche non-classiche identificate dalla teoria quantistica sono accettate come caratteristiche dello stesso mondo»)[1190], oltre a svolgere essenziali compiti di legittimazione o corroborazione del nuovo punto di vista, ha inoltre anche il fine di poter spalancare le porte in qualche maniera alla funzione attiva del soggetto scientifico nella costruzione della nostra conoscenza delle cose. Nella misura infatti in cui il supposto realismo della teoria può (in modo logicamente contraddittorio, ma per altri versi sottile e astuto da un altro punto di vista concettuale) contestualmente ammettere l'esistenza di "libere scelte" da parte della natura[1191] – a loro volta rese possibili e pensabili da parte nostra dalla inconoscibilità del principio d'unità[1192] e dalla conseguente interpretazione dei fenomeni "out of the blue" che quest'ultima permette –, essa apre ampi spazi di libertà cognitiva anche per l'osservatore, consentendogli di sottrarsi ai vincoli di un universo predeterminato e da sempre instradato su binari preordinati, così da poter svolgere una funzione attiva e costruttiva, in prima persona, nella definizione e nel prender forma del sapere scientifico. D'altro canto, aver apparentemente dato un'impronta realista alla meccanica quantistica, al suo simbolismo matematico, permette anche a questi studiosi di sostenere simultaneamente una interpretazione tradizionale delle loro spiegazioni, come se la scienza e la fisica in particolare mettessero capo ad una conoscenza oggettiva della realtà. Si potrebbe concepire una logica più flessibile e versatile di questa? Ben difficilmente. Un paradigma, per quanto diversificato al suo interno, che riesce a coniugare in un sistema coerente, a prima vista almeno, un grappolo di enunciati così contrastanti e così scopertamente in conflitto tra loro non può che destare ammirazione per l'olimpica imperturbabilità con cui viene esposto e ammesso alla discussione pubblica.

In una serie di impressionanti asserzioni di altri autorevoli esponenti della comunità scientifica internazionale, tra i quali spicca persino un Premio Nobel,

[1189] La pregnante formulazione è di D. Bohm, *Science, order, and creativity*, cit., pp. 223-225.

[1190] H. Stapp, *Mind, matter and quantum mechanics*, cit., p. 227. Anche Tipler sembra condividere questo approccio al problema, vale a dire l'idea che la meccanica quantistica descriva stati fisici reali: cfr. *The physics of immortality*, cit., pp. 30-32.

[1191] Cfr. ibid., pp. 268-269, p. 195.

[1192] Cfr. ad es. ibid., p. 247.

la sofisticata strategia della fisica attuale ha del resto agio di mostrare in piena luca, ancora una volta, le sue tendenze. Tanto il «riduzionismo ontologico» di Tipler[1193] quanto il modello «trascendente» di Omnès e Charpak[1194] insieme al «realismo strutturale» di Zahar[1195], per finire, solo temporaneamente, è chiaro, con la logica del «terzo incluso» di Nicolescu[1196] (per non parlare poi della concezione di David Deutsch), tutti questi diversi indirizzi della scienza odierna presumono di poter sostenere una interpretazione sostanzialmente impersonale dell'impresa conoscitiva. In una fitta successione, a cascata, di argomentazioni, veniamo infatti a sapere:

- che «da conoscenza scientifica è oggettivamente vera» e affonda le sue radici in «fondamenta puramente oggettive e razionali»: essa «è fondata sul principio che la scienza fisica è *universale*, non ha basi culturali né di specie»[1197];
- che «le leggi di natura sono trascendenti e la scienza non le inventa né le costruisce: le scopre»: esse «sono l'essenza di tutto ciò che è, il reale centro della realtà», tanto che i «grandi principi» della meccanica quantistica «governano la materia profonda» e financo, come vien detto, «l'essere delle cose»[1198];
- che fine della scienza è la descrizione del «mondo tale e quale esso è» e il suo fulcro è «l'esistenza di leggi impersonali scoperte dalla fisica, leggi impersonali ed eterne che garantiscono il progresso oggettivo della scienza»: in questo senso «la scienza è detentrice della verità»[1199] e il suo «lavoro collettivo non cerca che la verità»[1200]. La ricerca della verità è così inscritta sin «nella natura dell'impresa scientifica»[1201];
- che «i realisti assumono il punto di vista che la realtà è là fuori: oggettiva, fisica e indipendente da quanto noi si creda in merito ad essa»[1202] e tutte le nostre teorie, la «realtà virtuale» che costruiamo tramite la nostra attivi-

[1193] F. Tipler, *The physics of immortality*, cit., pp. 294-295.

[1194] G. Charpak, R. Omnès, *Soyez savants, devenez prophètes*, Odile Jacob, Paris, 2004, pp. 10 e sgg.

[1195] J. Bouveresse, J.-P.Changeux, *Le problème de la vérité dans les sciences*, cit., pp. 11-12.

[1196] Cfr. B. Nicolescu, *Nous, la particule et le monde*, cit., pp. 207-240.

[1197] F. Tipler, *The physics of immortality*, cit., pp. 88-89, pp. 294-295.

[1198] G. Charpak, R. Omnès, *Soyez savants, devenez prophètes*, cit., p. 10, pp. 70-80, pp. 167-169.

[1199] I passi citati in B. Nicolescu, *Nous, la particule et le monde*, cit., p. 164.

[1200] G. Charpak, R. Omnès, *Soyez savants, devenez prophètes*, cit., p. 72.

[1201] J. Bouveresse, J.-P.Changeux, *Le problème de la vérité dans les sciences*, cit., p. 7.

[1202] D. Deutsch, *The fabric of reality*, cit., pp. 120-121.

tà cognitiva e i nostri sistemi simbolici, non sono altro che forme di conoscenza di quel mondo da assoggettare a controllo sperimentale per poterle eventualmente corroborare[1203]. Così ci viene spiegato quest'ultimo tratto distintivo: «Lo *scopo* della scienza è comprendere la realtà tramite spiegazioni. Il caratteristico *metodo critico* usato nella scienza sono i test sperimentali»[1204];

- che « la definizione del vero è l'idea che è vero ciò che corrisponde ai fatti»: «La nostra conoscenza del mondo esterno» dipende ed è generata «dalla struttura matematica delle teorie che hanno successo», le quali a loro volta «debbono essere considerate come rispecchiamenti dell'ordine ontologico delle cose»[1205];
- che la scienza rappresenta «un'impresa collettiva, volta a cogliere gli aspetti riproducibili di un numero sempre maggiore di fenomeni naturali e a comunicarli attraverso il tempo e lo spazio in forma sinottica e internamente non contraddittoria». La scienza è «la migliore approssimazione possibile all'ideale di una conoscenza intersoggettiva, l'unica versione di quella conoscenza oggettiva alla quale l'uomo aspira da sempre»: ecco perché «la scienza è neutrale o non è»[1206];
- che «la scienza fa parte del perenne sforzo umano di capire la natura fondamentale della realtà. È molto di più di sole osservazioni, misure e calcoli: è anche una ricerca del significato e della verità. Gli scienziati non si occupano semplicemente del *come* del mondo – il modo in cui le cose funzionano – ma anche di *cosa* sono le cose di questo mondo e del *perché* sono come le troviamo»[1207];
- che «la Scienza non si costruisce solo per accumulo di scoperte fatte a caso, essa è orientata anche per una curiosità eterna dello spirito umano per certi aspetti del mondo che si esprimono in una insoddisfazione di fonte a delle constatazioni di fatto. La ricerca *di spiegazioni soddisfacenti per la mente* è già presente in Platone»[1208].

L'aspetto eminentemente paradossale di tutti questi enunciati, oltre ad essere stati formulati da fisici e accademici in generale con interessi e orientamenti di-

[1203] Cfr. ibid., pp. 55-122.
[1204] Ibid., p. 71.
[1205] J. Bouveresse, J.-P.Changeux, *Le problème de la vérité dans les sciences*, cit., p. 14, p. 33.
[1206] E. Boncinelli, *Il posto della scienza*, cit., p. 12, p. 108.
[1207] E. Laszlo, *Olos. Il nuovo mondo della scienza*, cit., p. 21.
[1208] J. Hartong, *L'idéalisme platonicien et la science*, nel volume a cura di M. Panza, J.-M. Salanskis, *L'objectivité mathématique. Platonismes et structures formelles*, Masson, Paris, 1995, p. 49.

versi e financo, fino ad un certo punto perlomeno, contrapposti, consiste nel fatto che essi trovano un loro tessuto comune in una idea trasversale che li attraversa tutti, indistintamente, tanto che venga esplicitamente confessata quanto che rimanga sullo sfondo, inespressa e silenziosa come una sorta di "convitato di pietra" epistemologico, delle loro dimostrazioni. In modo significativamente contrario a quanto statuito prima da Kafatos, già Tipler del resto aveva fatto notare che di fatto tutti i paradigmi scientifici posseggono delle interne «implicazioni metafisiche», circostanza che del resto a suo avviso perlomeno «non dovrebbe sorprenderci» più di tanto: «tutte le teorie scientifiche fondamentali fanno asserzioni metafisiche tacite in merito alla natura ultima della realtà»[1209]. Con questa preziosa avvertenza in mente come segnavia, si può allora infine svelare, ma il lettore lo avrà di sicuro già capito da sé, quale sia la categoria che in quella selva di enunciati costituisce il filo che cuce i loro complessi significati in un unico sistema. La colla che connette, nella fattispecie, è precisamente il *principio di assunzione*, un criterio guida ormai imperante dappertutto, come ci è noto, nei differenti paradigmi scientifici.

Il fatto è che ogni modello, come tutte le altre concezioni anteriori del resto, in genere di natura classica, in pratica regge l'intero suo discorso complessivo, qualunque sia la scuola di pensiero a cui appartiene, su un intero «set di assunzioni»[1210] che servono poi da sostrato a tutta l'argomentazione successiva e che verrà edificata su quello zoccolo preliminare (in genere ipostatizzato e trattato come un inizio aproblematico – per forza di cose d'altra parte se è stato pensato e presentato di fronte agli osservatori come il punto di partenza di tutta l'analisi successiva). Sono del resto quasi sempre gli stessi scienziati, in una sorta di autoanalisi cognitiva, a chiarire e documentare, testi alla mano, questo aspetto del problema. Per poter comprendere la non-locality e la stessa mente come una «proprietà emergente»[1211] della totalità, spiega Kafatos, tutto quello che è richiesto «è aderire [is a committment] al realismo metafisico e epistemologico e la volontà di seguire gli argomenti fino alla loro logica conclusione. Il realismo metafisico *assume* che la realtà fisica è reale o possiede una esistenza effettiva indipendente dagli osservatori umani o da ogni atto di osservazione. Il realismo epistemologico *assume* che il progresso in scienza richieda stretta aderenza alla

[1209] F. Tipler, *The physics of immortality*, cit., pp. 205-206. La cosa, ovviamente, non è ignota alla comunità dei fisici: cfr. ancora una volta R. Nadeau, M. Kafatos, *The non-local universe*, cit., p. 87: «Poiché i fisici potrebbero ragionevolmente assumere che il positivismo ha espunto dalla conoscenza scientifica ogni vestigia della metafisica, vi è stata apparentemente poca attiva consapevolezza del fatto che assunzioni metafisiche potrebbero essere ancora in funzione nella condotta della fisica».
[1210] R. Nadeau, M. Kafatos, *The non-local universe*, cit., p. 46.
[1211] H. Stapp, *Mind, matter and quantum mechanics*, cit., pp. 233-237, pp. 246-247.

metodologia scientifica o alle regole e alle procedure per poter fare scienza. Se si accettano *queste assunzioni*, molte delle conclusioni qui tratteggiate dovrebbero apparire sufficientemente auto-evidenti in termini filosofici e logici, e inoltre non è necessario attribuire alcuna altra proprietà extra-scientifica al tutto»[1212].

In pratica, non v'è concetto della fisica contemporanea, per quanto sofisticato possa essere, che non costituisca, per dirla con la felice formula di Deutsch, una qualche «forma di realtà virtuale»[1213], e dunque che non rappresenti, in sostanza, un postulato di ragione e una congettura del soggetto umano[1214]. L'intero set di idee della fisica classica[1215], così come tutte le nozioni basilari e fondamentali di tutti i protagonisti del famoso e pluridecennale dibattito (1927-1955) sulla natura della meccanica quantistica[1216], fino alla altrettanto nota concezione di Bell, sarebbero dunque delle interpretazioni fondate da questo punto di vista su un complesso sistema di presupposti che nasce all'interno della nostra mente e riceve la sua struttura complessiva (articolata in più piani, gerarchica e in divenire) dai processi cognitivi che quest'ultima attiva per rendersi intelligibile il proprio contesto naturale (o societario). Se queste spiegazioni sono vere, ciò significa che *non una* delle categorie invocate ed evocate nell'intera discussione può essere ritenuta un'autentica proprietà della materia o un principio regolativo sicuramente riferibile al mondo fisico: non-località, indeterminismo o determinismo, «court of last resort», realismo, parti e tutto, proprietà emergenti, pragmatismo, il caso imperante dappertutto e «governato da leggi sottilissime»[1217] (ossimoro altamente significativo in cui si annida una delle più eminenti crux concettuali dell'intero sapere odierno), e qualunque altra sofisticata nozione scientifica di rilievo non possono che rappresentare dunque delle nostre statuizioni ipotetiche, puramente stipulative e immaginarie nel significato più raffinato del termine. E tutto ciò per ammissione esplicita di chi la scienza la fa. D'altro canto, come dovrebbe essere evidente, non si può certo credere che si tratti di posizioni isolate o marginali. Tutt'altro.

Le assunzioni logiche[1218] di cui si è discusso in precedenza costituiscono di fatto un patrimonio comune del pensiero scientifico attuale nel suo complesso e si ritrovano dappertutto, in ogni singola regione o area geografica diciamo così di tale continente, di certo all'interno della fisica. Se persino la ontologia di

[1212] R. Nadeau, M. Kafatos, *The non-local universe*, cit., p. 5; corsivo mio.
[1213] D. Deutsch, *The fabric of reality*, cit., pp. 98-122.
[1214] Cfr. R. Nadeau, M. Kafatos, *The non-local universe*, cit., pp. 1-2, p. 5, pp. 9-11, pp. 18-23, pp. 69-70, pp. 171-218.
[1215] Cfr. ibid., pp. 83-87.
[1216] Cfr. D. Bohm, *Science, order, and creativity*, cit., pp. 78-87, pp. 286-288, pp. 300-302.
[1217] G. Charpak, R. Omnès, *Soyez savants, devenez prophètes*, cit., pp. 100-101.
[1218] Cfr. di nuovo H. Stapp, *Mind, matter and quantum mechanics*, cit., pp. 7-12, pp. 16-20.

Bohr e Heisenberg, così caldeggiata da Stapp quale segnavia tra classico e quantistico, rappresenta una «assunzione fondamentale» dell'osservatore[1219], se financo le origini dell'universo oggettivo[1220], insieme alla sua presunta natura caotica (cioè a dire, impredicibile)[1221], nonché ai principi formali della relatività generale[1222], rappresentano dei postulati dello scienziato, allora davvero non paiono esserci più dubbi in merito al fatto che *tutto*, tanto nella scienza quanto in generale nella conoscenza umana, è assunzione, circostanza comprovata a modo suo anche dalle enunciazioni paradossali (e inintenzionalmente probanti) di Tipler: «Come è usuale in tutta la scienza, la verità della metafisica è controllata dai test sperimentali della fisica»[1223]. La scienza, in altre parole, nel più perfetto stile circolare e ricorsivo della logica autopoietica, testa se stessa.

Se si possono dunque dare per assodate e provate, testi alla mano, come si dice, le spinte propensioni autoreferenti della fisica attuale, nonché la natura essenzialmente o integralmente cognitiva del suo intero sistema di oggetti apparenti, nondimeno è ancora possibile vedere all'opera queste tendenze in almeno tre altri punctum dolens dell'intero affaire. Constatare e comprendere questi ulteriori risvolti è indispensabile naturalmente sia per documentare in maniera inequivocabile e inoppugnabile la loro presenza e la loro funzione dirimente nel seno della razionalità scientifica contemporanea, nel regno del sapere formalmente avalutativo e disinteressato, sia per capire fondamentalmente che cosa – quali eventuali rompicapo e inconfessabili intenti o segrete ragioni – si esprima e si occulti insieme, in ultima analisi, in questa ossessiva ripetizione aproblematica dell'identico principio congetturale. A questo fine, per cominciare è interessante ed estremamente sintomatico prendere in esame il caso David Bohm. Poiché il suo pensiero ci è noto, non è necessario rileggerlo per intero. La cosa da mettere in risalto, piuttosto, è il modo in cui la sua concezione è stata esposta, e deformata ad arte fino a diventare irriconoscibile, dai fisici presi in esame. D'altro canto, se veramente nell'inconscio della comunità scientifica agissero dei motivi reconditi, in guisa di "sensi di colpa" epistemologici, in questo caso si potrebbe forse meglio spiegare perché l'interpretazione causale della teoria quantistica avanzata da Bohm non abbia mai ricevuto «nessuna seria attenzione» da parte dei fisici e questi, anzi, abbiano sempre manifestato una «considerevole resistenza» nei suoi confronti, fino a far sconfinare i «subliminali pregiu-

[1219] Ibid., pp. 81 e sgg.
[1220] Cfr. D. Bohm, *Science, order, and creativity*, cit., p. 96. Si veda soprattutto F. Tipler, *The physics of immortality*, cit., p. 72, pp. 101-103, pp. 167-173, p. 214, p. 397, p. 412, p. 428, p. 488.
[1221] Cfr. di nuovo F. Tipler, *The physics of immortality*, cit., pp. 1-2, pp. 11-12.
[1222] Cfr. ibid., pp. 97-103.
[1223] Ibid., p. 206.

dizi» del loro atteggiamento in aperta «indifferenza o ostilità» per le sue idee basilari[1224].

Come sappiamo, sostanzialmente lo scienziato statunitense concepisce il mondo reale e l'universo materiale nel suo complesso come una totalità che consta di due livelli intimamente connessi (uno entro l'altro) e correlati da una specifica mediazione. Tanto lo *implicate* o *enfolded order* quanto lo *esplicate* o *unfolded order* della Natura coesistono e coevolvono insieme, e insieme codeterminano il (o danno origine al) mondo dell'esperienza (anche cognitiva) e dei fenomeni empirici in cui viviamo[1225]. Con le sue parole, «l'ordine generativo [rappresenta] un ordine più profondo e interno [inward] dal quale le forme manifeste delle cose possono emergere creativamente»[1226]. Questa circostanza rende allora possibile immaginare che al di sotto e al di là dei comportamenti apparentemente contingenti e casuali, in genere del tutto imprevedibili in ragione della loro stocasticità, evidenziati dai «sistemi caotici» e più in generale quantistici della fisica agisca un principio d'ordine deterministico d'infinita complessità da cui le regolarità statistiche della meccanica quantistica potrebbero derivare. In questo senso, l'apparente causalità imperfetta o irregolare, essenzialmente probabilistica, che a prima vista sembra orchestrare il mondo dei fenomeni potrebbe essere spiegata con l'esistenza di questo sostrato legisimile più intimo, che così potrebbe esser pensato come la causa inosservabile dei domini di realtà visibili e assoggettabili a test empirici.

Nel discorso di Bohm sono dunque presenti perlomeno tre distinzioni chiave per una piena o più chiara comprensione dell'universo materiale in cui siamo da sempre immersi, tripletta con cui a suo avviso sarebbe possibile fornire una ben diversa spiegazione della teoria quantistica. In primo luogo, viene enfatizzata l'unità di determinismo e caso, la loro natura «reciprocamente intrecciata»[1227]. Da questo punto di vista, «qualunque cosa accada deve aver luogo *in un qualche* ordine»[1228]: «la casualità non può essere equiparata ad una completa assenza di ordine, che in se stessa non ha alcun significato»[1229]. Se questo è ragionevolmente vero, «trattando la casualità come un caso limite dell'ordine, diventa possibile unificare le nozioni di possibilità (cioè di caso) e determinismo stretto come processi che sono estremi opposti di un più generale spettro di ordine»[1230]. Si potrebbe in questo caso prendere in considerazione i due stati degli eventi come stati interni del sistema senza aver bisogno di ricorrere a fenomeni contingenti esterni al sistema globale. Qui ormai «la possibilità *è* necessità» e per contro, in un solo colpo, «la necessità *è* una forma particolare della possibilità»[1231]. A questo punto, si potrebbe persino fare un altro passo in avanti: «L'ordine sotteso alla casualità che le leggi probabilistiche della teoria quantistica implicano può essere compreso come il movimento causalmente determinato delle particelle sotto l'azione del potenziale quantistico»[1232], circostanza che naturalmente proverebbe tanto la limitata validità della stessa meccanica quantistica e la possibilità di superarla, quanto la sua dipendenza in definitiva dall'ordine sovrano, o totalità, che organizza il mondo dell'esperienza e rappresenta «il fondamento essenziale di tutta la materia»[1233].

In secondo luogo, tale fondamentale meccanismo della Natura, vale a dire «il nuovo ordine al di là» della relatività e della meccanica quantistica, oltre «la contrapposizione continuità-discontinuità»[1234], costituisce una totalità o un «ordine eterno»[1235] di fatto «inesauribile»[1236], le cui proprietà possono essere meglio espresse in un pregnante aforisma di sintesi: «qualunque cosa noi si dica di tale ordine, non è»[1237], giacché qualsiasi nostro predicato riguardante tale oggetto non potrà mai descriverne o pretendere di spiegarne la natura infinita, perennemente cangiante e sostanzialmente indeterminata e in linea di principio indefinibile. Questa realtà «è inesauribile e qualunque cosa noi si dica che una cosa è, è qualcosa di più e anche qualcosa di differente»[1238], cosicché non ci sarà mai possibile darne una dimostrazione definitiva né pretendere di poterla comprendere veramente. Tale tutto, «la totalità di ciò che è»[1239], rimarrà per l'osservatore sempre un ordine «ignoto e indescrivibile»[1240].

Infine, va comunque tenuto presente il fatto che per la teoria quantistica, benché questa implichi una certa tendenza a leggere il mondo fenomenico in termini globali, in ogni modo «la casualità *è assunta* essere una fondamentale ma

[1224] Tutti i pasi citati in D. Bohm, *Science, order, and creativity*, cit., pp. 87-103.
[1225] Cfr. ibid., pp. 172-180.
[1226] Ibid., p. 151.
[1227] ibid., p. 135.
[1228] ibid., p. 127.
[1229] ibid., p. 128.

[1230] Ibid., p. 132.
[1231] I passi citati ibid., p. 133.
[1232] ibid., p. 135.
[1233] Cfr. ibid., pp. 180-200.
[1234] Passi citati ibid., pp. 304-306.
[1235] Ibid., pp. 223-225.
[1236] Ibid., pp. 210-211.
[1237] Ibid., p. 120, p. 133.
[1238] ibid., pp. 210-211, p. 133.
[1239] ibid., p. 251, p. 196.
[1240] ibid., p. 180.

inesplicabile e non analizzabile proprietà della natura»[1241], circostanza che mostra tutti i suoi lati deboli non appena ci si rende conto del carattere in definitiva congetturale e solo ipotetico, come è nella natura delle cose, di tale statuizione. Se è vero che «ci si aspetta che un ordine essenzialmente casuale spieghi le *assunzioni* probabilistiche della teoria»[1242], allora è chiaro che anche in questa fattispecie ci si trova di fronte per l'ennesima volta ad asserti di forma contraddittoria, giacché se sono stipulazioni della mente non potranno mai essere identificate, se non per mezzo di indebite ipostatizzazioni, esse stesse del resto nuovi atti cognitivi aggiuntivi, con proprietà naturali del mondo fisico.

Con tale rilievo, in altre parole, si è messi di nuovo a confronto con l'intrinseco profilo cognitivo dell'intera scienza fisica novecentesca, fatto che dimostra *ad abundantiam* la fragilità della sua pretesa di aver finalmente scoperto, con la non-località e i suoi corollari concettuali, il sostrato ontologico dell'universo materiale[1243]. D'altro canto, è tuttavia evidente che anche le seducenti e sofisticate specificazioni di Bohm non possono rappresentare nient'altro che ulteriori statuizioni dell'osservatore, giacché in una sorta di partenogenesi cognitiva quello che lo scienziato statunitense propone è in pratica, e non avrebbe potuto essere diversamente, la sostituzione delle complesse idee stipulative della fisica classica e quantistica con un altro set, più coerente forse, di differenti assunzioni[1244]. Giunti a questo punto, il problema principe è allora capire che cosa si possa obiettare alla sottile concezione di Bohm, quali imputazioni sia possibile rivolgergli. Visto che viene persino accusato, in concorso con altri in verità, di essere un «detrattore» di Bohr[1245], conviene cercare di capire quali elementi possano aver spinto Kafatos a formulare un così impegnativo e severo giudizio (oltre ogni scientifico *fair play* a vero dire). Anche la razionalissima razionalità della fisica, come vedremo in questo caso specifico, non è immune da quella logica dell'assurdo che sembra permeare di sé larga parte del sapere contemporaneo.

[1241] ibid., p. 134; corsivo mio.

[1242] Ibid., p. 137; corsivo mio.

[1243] Si veda di nuovo S. Haroche, *Vérité et réalité du monde quantique*, cit., p. 103. Persino la formulazione linguistica dello scienziato francese rivela i paradossi di cui si nutre, in sostanza, questa argomentazione. Il fisico parigino ritiene infatti che «l'esistenza di un legame quantistico *immateriale*», e dunque di per sé non assoggettabile ad alcun controllo empirico, «*sia stata verificata* da belle esperienze» di fisica della materia (corsivo mio). Nessun commento.

[1244] Cfr. complessivamente ibid., pp. 87-103, pp. 195-199.

[1245] R. Nadeau, M. Kafatos, *The non-local universe*, cit., p. 98. Per la verità, la lista dei compagni di viaggio, vale a dire dei "detrattori", di Bohm è nutrita: comprende infatti de Broglie, Vigier, Wheeler e naturalmente Bell.

Siccome pare davvero poco credibile o inverosimile che non si sia notata la cosa, debbono probabilmente esserci altre ragioni alla base di un simile paradosso.

In effetti, l'argomentazione di cui ci si serve per prendere le distanze da Bohm, e negare qualunque plausibilità alla sua interpretazione, è talmente intricata e labirintica che pare fatta apposta per disorientare e fuorviare i lettori. Da Kafatos veniamo infatti a sapere che il fisico statunitense, per minare la concezione di Bohr, avrebbe escogitato una serie di artifici, che si possono compendiare in tre presupposti:

- avrebbe *assunto* che «la funzione d'onda non offre una completa descrizione del sistema»[1246];
- avrebbe *assunto* che «tutte le proprietà di un sistema quantistico possono essere conosciute "in linea di principio se non in pratica"»[1247];
- infine avrebbe *assunto* che «un sistema quantistico sia completamente deterministico a livello sub-quantistico»[1248].

A questo complesso di principi, indiscutibilmente veri, ma di natura sostanzialmente poco differente da quelli rivali, si obiettano due cose in una: sarebbero «speculazioni» (ciò che è essenzialmente una tautologia) perché il livello subquantistico rimarrebbe «non specificato»[1249].

Quest'ultimo appunto, in particolare, rivela subito l'ambiguità o la malafede di tali addebiti. La scienza, come si è notato anche di recente, davvero non è un'assise democratica, né tanto meno un'arcadia intellettuale. Bohm infatti ha spiegato a chiare lettere che l'ordine sovrano costituisce un postulato dell'osservatore: circostanza che lo trasforma nella quarta assunzione, benché necessaria, del catalogo succitato, stranamente omessa dal suo indice. Inoltre, Bohm ha anche chiarito in modo esplicito che tale entità, poiché non la possiamo conoscere né descrivere, non poteva che rimanere ignota all'osservatore e questi ne poteva prendere coscienza solo attraverso gli effetti che induceva nel mondo empirico

[1246] Ibid., p. 75.

[1247] ibid. Cfr. inoltre ibid., p. 76: «Questa strategia consente di assumere che, benché l'indeterminazione quantistica possa essere una proprietà di un sistema quantistico, non sia necessario considerarla tale in linea di principio. Essa autorizza anche a vedere gli attributi fisici dei sistemi quantistici, quali spin e polarizzazione, come oggettivi o reali anche in assenza di misurazione, e di assumere, come fece Einstein, una corrispondenza biunivoca tra ogni elemento della teoria fisica e la realtà materiale».

[1248] Ibid. Così si conclude, nella stessa pagina, il passo appena citato: «Benché l'incertezza o indeterminazione quantistica sia apparente nel dominio quantistico, l'assunzione è che il determinismo regni supremo nel sottostante livello nascosto».

[1249] I passi citati ibid., pp. 75-76.

dei fenomeni. Si noti il fatto che una simile interpretazione delle cose *non differisce in nulla* dalla consimile spiegazione avanzata da Kafatos. Non ci è stato più volte detto, infatti, che «l'esistenza del tutto non può essere rivelata»[1250] dalla fisica? Non si è precisato, ripetutamente, che «la scienza non può, in linea di principio, descrivere la totalità»[1251] e che questa poteva essere soltanto *inferita* dai test sperimentali? Per questo punto di vista, persino il formalismo della meccanica quantistica, il complesso e sofisticato simbolismo matematico della teoria, che per altre sofisticate scuole della fisica contemporanea costituisce invece il nucleo astratto per eccellenza della nostra conoscenza del mondo e addirittura il sistema di leggi che «governano la materia profonda»[1252], sarebbe impossibilitato a dirci qualcosa di specifico in merito alla natura «non analizzabile della totalità»[1253]. Si noti il fatto che in tutte le enunciazioni sopra citate, se le «regolarità legismili»[1254] che governano tutta la vita umana sono una nostra supposizione, come sicuramente è per questa tendenza della fisica odierna, di fatto è come se nei controlli da parte dell'esperienza – ovviamente prescindendo qui dal fatto che anch'essi sono teoria realizzata, un braccio sperimentale della mente – noi in pratica controllassimo esclusivamente la nostra attività cognitiva, il sistema immaginario di idee con cui ci rendiamo comprensibile umanamente (e perciò in modo imperfetto) la nostra esistenza.

Oltretutto, lo sciame di assunzioni di Bohm, benché abbia un significato concettuale differente da quello dell'altra scuola, *non si distingue anch'esso in nulla* da quello adottato dal paradigma alternativo. Un sistema di principi cognitivi compete, da un altro punto di vista, con un altro set di parallele premesse ingiustificate e ingiustificabili, anch'esse assunte coscientemente come tali. Come se tutto ciò non bastasse, Kafatos dimentica che nel modello di Bohm ordine sovrano e causalità fenomenica esistono sempre in coppia a-simmetrica per così

[1250] Ibid., p. 120. Si veda ancora ibid., p. 102, p. 113, pp. 191-192.

[1251] Ibid., p. 193. Si veda ancora la significativa ammissione, altrettanto probante delle altre, ibid., p. 191: «Benché i risultati [delle esperienze di Gisin e Aspect] inferiscano la totalità, nel senso che mostrano che le condizioni per tali esperimenti costituiscono un indivisibile e non scomponibile tutto, la teoria astratta che ci aiuta a coordinare i risultati non può in linea di principio rivelare questa totalità. Poiché la teoria astratta può occuparsi solo degli aspetti complementari della realtà totale svelata dagli atti di misura, quella realtà non è in se stessa, di fatto o di principio, rivelata».

[1252] G. Charpak, R. Omnès, *Soyez savants, devenez prophètes*, cit., p. 70.

[1253] R. Nadeau, M. Kafatos, *The non-local universe*, cit., p. 178. Si veda inoltre ibid., p. 196: «Mentre il formalismo della fisica quantistica predice che correlazioni tra particelle tra regioni separate dello spazio sono possibili, essa non dice niente in merito a ciò che questa strana, nuova relazione tra parti (quanta) e totalità (cosmo) possa significare al di fuori del formalismo».

[1254] Ibid., p. 210.

dire, all'interno di una relazione in cui il fondamento legiforme del mondo si esprime e si rappresenta nei fenomeni dell'esperienza e li rende calcolabili (id est, assoggettabili a controllo) in quanto regolari, relativamente invarianti e dunque ricorrenti, ripetibili in forme costanti. D'altro canto, ogni logica induttiva (del senso comune e a maggior ragione scientifica), per avere senso, deve sempre presupporre e dare per scontata, comunque, l'esistenza di una regolarità empirica senza la quale qualunque test sperimentale sarebbe votato al fallimento e non avrebbe alcun significato preventivo. In altre parole, a seguire dal loro stesso nome le apparenze fenomeniche devono per forza di cose presumere alle loro spalle la presenza di un fondamento stabile e ordinato dal quale poter emergere. La cosa veramente sconcertante in questa disputa non è tanto il fatto che le due impostazioni si somiglino e scorrano su binari paralleli, bensì piuttosto che l'una pretenda di poter confutare l'altra prendendo le mosse da formulazioni pressoché uguali (benché *non* identiche). Ecco un'altra prova eclatante e intermedia di questa stretta parentela e si potrebbe forse dire, in definitiva, filiazione:

Bohm

«È chiaro che l'ordine implicito, benché sia sempre in un'essenziale relazione con l'ordine esplicito, prevale in ultima istanza»[1255].

Kafatos

«Se assumiamo che la totalità esista all'interno delle parti, le proprietà emergenti ad un più alto livello possono essere viste come proprietà di un nuovo tutto»[1256].

Nonostante l'indubbia concordanza di fondo, la concezione che segue la cosiddetta scuola di Copenhagen pensa che si possa rivolgere a Bohm un'altra serie di rilievi che si rivelano essere piuttosto una sequela di false enunciazioni, letteralmente e doppiamente non vere: né corrispondenti all'effettivo pensiero di Bohm né corroborabili in sé dalla stessa concezione che li vorrebbe invece convalidati dalle proprie dimostrazioni.

Per un verso, infatti, si attribuisce a Bohm l'intenzione di realizzare o di assumere, sulla scia prevalentemente della tradizione classica e dunque anche di Einstein[1257], una corrispondenza uno a uno tra teoria e realtà fisica[1258], tesi ma-

[1255] D. Bohm, *Science, order, and creativity*, cit., p. 180.

[1256] R. Nadeau, M. Kafatos, *The non-local universe*, cit., p. 113.

[1257] Cfr. ad es. ibid., pp. 83-87, pp. 147-175.

[1258] Cfr. ibid., p. 76, p. 174.

nifestamente contraddetta e quindi falsificata dalla distinzione che comunque media il rapporto tra ordine sovrano e mondo dell'esperienza. Proprio perché deriva causalmente dal suo fondamento legisimile, il dominio fenomenico implica il divieto di poter far mai combaciare le nostre spiegazioni delle cose con quella realtà più profonda. Nella misura in cui viviamo e possiamo conoscere solo il mondo empirico, e nella misura in cui quest'ultimo costituisce un contesto emerso dal suo sostrato, qualunque nostra spiegazione degli eventi non potrà che realizzarsi in quest'ambito di secondo livello. Ergo: «whatever we say anything is, it isn't»[1259]. Solo se si identificano i fenomeni con l'unico oggetto esistente si potrebbe eventualmente concepire un rispecchiamento biunivoco mente-materia. D'altro canto, una simile eventualità è a sua volta vietata dalla natura induttiva degli stessi fenomeni, le cui regolarità presuppongono necessariamente appunto un qualcosa da cui discendano e di cui in ultima analisi sono gli effetti. In questa cornice concettuale, una ipotetica concordanza mondo-pensiero è esclusa in linea di principio proprio dalla stessa interpretazione che è invece stata accusata di perorarla. Nessun commento.

Per l'altro verso, si incorre in un'altra indebita attribuzione quando nelle pieghe del discorso si stabilisce un'arbitraria identità tra «teorie realistiche locali» e «teorie deterministiche delle variabili nascoste»[1260]. Una tale unilaterale equiparazione è fondamentalmente errata, perché cancella e fa sparire in modo arbitrario le preziose distinzioni concettuali insite nel rapporto tra i due domini. In primo luogo, oblitera il fatto che il realismo locale dipende dall'«ordine eterno» tramite la mediazione del mondo fenomenico, impossibile da capire senza il suo riferimento a quella fonte e che non sarebbe mai nato in sua assenza, mentre la natura empirica contemporaneamente rappresenta l'unico oggetto che ha e può avere per noi un significato determinato in quanto da noi assoggettabile a specifici processi di conoscenza. Stante il rapporto di reciproca implicazione tra lo «order beyond»[1261] e l'esperienza sensibile, non avrebbe potuto essere diversamente. In secondo luogo, discendente in linea retta da queste sottili demarcazioni, è chiaro che la legalità deterministica non può aver corso alcuno, né essere in alcun modo constatabile o testabile, nel mondo fisico della realtà osservabile, giacché in questa possono vigere solo regolarità causali sì relativamente stabili e affidabili, ricorrenti e in un certo senso sorprendentemente ordinate, ma in ogni caso dipendenti a loro volta dal sostrato che ne legittima l'esistenza e la rende possibile. Senza di esso l'ordine fenomenico nemmeno sarebbe pensabile. Del resto, se paradossalmente si presumesse di poter prendere le mosse

[1259] D. Bohm, *Science, order, and creativity*, cit., p. 133.
[1260] I passi citati ibid., pp. 76-77.
[1261] D. Bohm, *Science, order, and creativity*, cit., pp. 304-306.

semplicemente dalla realtà osservabile per potersi rendere intelligibile il mondo, la logica induttiva alla base di questa impostazione, per avere senso, dovrebbe comunque, volens nolens, supporre l'esistenza di un universo legiforme. Suggerire la loro uguaglianza significa in questo caso far sparire dalla vista il sofisticato meccanismo che media tanto la loro identità quanto la loro differenza.

In terzo luogo, quando si rivolge a Bohm, insieme è vero ad altri eminenti fisici (quali Heisenberg, Wigner, Penrose e lo stesso Stapp) l'addebito di aver proposto una teoria che non può andare «soggetta a prova sperimentale»[1262] e che perciò essa «da un punto di vista scientifico deve essere ritenuta ad hoc e arbitraria»[1263], in effetti qui s'incorre in un duplice abbaglio foriero di altri e più seri fraintendimenti fuorvianti. Difficile credere che si tratti di una svista. Dati gli argomenti e la levatura degli interlocutori, ai vertici della scienza contemporanea, pare davvero cosa poco probabile. Per un verso, perché la stessa concezione difesa da Kafatos, per sua stessa ammissione, tanto postula una «visione olistica della natura»[1264] di tipo legisimile, quanto è costretta ad ammettere di non potervi avere alcun accesso[1265] e dunque di non poterla in alcun modo sottoporre a controllo da parte dell'esperienza. Può solo, si noti, *dedurla* dai risultati dei test, che a loro volta, per poter avere senso e financo per poter essere concepiti, debbono *presupporne* l'esistenza. Ogni ulteriore commento è superfluo, mi sembra. Se questi approdi indesiderati possono essere ritenuti, forse, un esito involontariamente paradossale dell'argomentazione in oggetto, certo curioso e sintomatico ma in fin dei conti inintenzionale, tuttavia le cose cambiano completamente aspetto quando si passa all'altro volet del problema. Per l'altro verso, infatti, quando si spiega il modello di Bohm se ne dà una descrizione talmente di parte e artefatta, tra l'altro – così si sostiene – sulla scia di Stapp[1266], che il quadro d'insieme che ne affiora rappresenta soltanto, ed è il minimo che si possa dire, una caricatura di comodo del grande scienziato statunitense, finalizzata esclusivamente a creare una sorta di proxy da poter tranquillamente confutare e relegare così nell'ambito delle «speculazioni filosofiche»[1267]. Secondo

[1262] Cfr. R. Nadeau, M. Kafatos, *The non-local universe*, cit., pp. 181-185.
[1263] Ibid., p. 183.
[1264] ibid., pp. 191-193.
[1265] Cfr. ibid., p. 192: «La teoria quantistica ortodossa, i cui enunciati epistemologici rimangono incontestati, rifiuta ogni ontologia. La recente scoperta che la non-località è un fatto di natura non può far niente per cambiare questa situazione. Benché questa scoperta possa significare che l'universo è olistico, la fisica non può dire niente in merito all'effettivo carattere di questa totalità».
[1266] In merito all'analisi del pensiero di Bohm da parte di Stapp cfr. H. Stapp, *Mind, matter and quantum mechanics*, cit., pp. 16-19, pp. 59-60, pp. 119-120, 139-140, p. 191.
[1267] R. Nadeau, M. Kafatos, *The non-local universe*, cit., p. 184.

ciò l'essenza più profonda della realtà empirica o «l'ordine inerente al mondo»[1275], concezione questa che sia reintrodurrebbe nella fisica l'ontologia dalla finestra, sia dovrebbe a sua volta fare fronte anch'essa, in qualche modo, agli esigenti principi epistemologici del platonismo. Ma di ciò più avanti.

In terzo luogo, infine, e qui la natura paradossale di tutta l'argomentazione raggiunge il suo culmine, bisogna ricordare che è proprio il «realismo epistemologico» di Kafatos, in nome del quale si voleva espungere ogni tentazione speculativa dalla razionalità scientifica, a rappresentare il presupposto «metafisico» per eccellenza, per sua esplicita ammissione[1276], di tutta la sua spiegazione delle cose. E prescindiamo pure qui dal fatto che in ogni caso i test sperimentali tanto abbisognano di una preventiva teoria *prima* di poter essere immaginati e realizzati, quanto rappresentano comunque essi stessi una forma di pensiero. Prescindiamo anche, già che ci siamo, dal fatto che Stapp ritiene vero, nella scienza, il contrario, e che comunque la famosa «court of last ressort», nonostante tutta l'enfasi portata sulla sua apparentemente dirimente e irrinunciabile funzione, nasce paradossalmente confutata dagli stessi primi principi di Kafatos (cosicché il fisico statunitense, nel mentre la enuncia in pompa magna, in pratica contestualmente la sconfessa e di fatto la nega).

Come se tutto ciò non fosse sufficiente, un ulteriore esito paradossale viene conseguito non appena si fa mente locale ad un'altra circostanza. Infatti, in virtù del fatto che in sostanza, al di là dell'apparente loro differenziazione, condividono presupposti simili, paradossalmente quello che Kafatos dice di Bohm, supponendo ovviamente che sia vero, dovrebbe applicarsi rigorosamente anche alla sua interpretazione, mettendo così capo ad una virtuale e davvero graziosa confutazione di se stesso. Queste conseguenze vengono evitate naturalmente in virtù del fatto che il loro parallelismo implica a sua volta la correttezza delle conclusioni che vengono inferite dai postulati della teoria. Per poter osservare più da vicino e poter toccare per così dire con mano questa simmetria conviene usare direttamente la spiegazione che ci viene presentata dalla cosiddetta «"Copenhagen interpretation"». Eccola:

> «Se la realtà fisica, nel suo livello più fondamentale, è una totalità continua [seamless], ne segue che tutte le sue manifestazioni, inclusi i processi neuronali all'interno del cervello umano, non possono mai esser separati da tale realtà. E se il cervello umano che costruisce una realtà emergente basata su complessi sistemi linguistici è implicitamente una parte della totalità della vita biologica e deriva la sua esistenza dalle relazioni appartenenti [embedded] a questa totalità, allora questa realtà è ovviamente fondata in questo tutto e, per definizione, non può più essere vista come separata o discreta»[1277].

[1275] G. Charpak, R. Omnès, *Soyez savants, devenez prophètes*, cit., pp. 9-11, pp. 186-187.
[1276] I passi citati in R. Nadeau, M. Kafatos, *The non-local universe*, cit., p. 5.

Una simile visione e della natura della totalità e dei rapporti che connettono tutti i suoi effetti o fenomeni, mente umana inclusa, al suo uniforme – legisimile, fonte delle regolarità empiriche – carattere più profondo, fondamento di tutte le apparenze di superficie osservabili da parte dei soggetti, di fatto delinea un modello esplicativo che ricalca in buona parte, con una distinzione essenziale che è anche una omissione, quello di Bohm[1278]. Per documentare nel modo più preciso possibile questo fatto, è opportuno prendere in considerazione ancora le seguenti precisazioni:

- «La totalità esige una relazione complementare tra unità e differenza ed è governata da un principio d'organizzazione che determina le interrelazioni tra le parti. Questo principio d'organizzazione o principio d'ordine deve essere universale per una genuina totalità e implicito in tutte le parti che costituiscono il tutto, anche se quest'ultimo è esemplificato solo nelle sue parti»;
- «La collezione di parti che nella fisica classica, secondo quanto si asserisce, avrebbe voluto costituire il tutto è un esempio di totalità spuria. Le parti costituiscono una totalità autentica quando il principio d'ordine universale [the universal principle of order/the universal ordering principle] è all'interno delle parti e perciò coordina ciascuna al tutto cosicché esse possano combinarsi [interlock] e divenire reciprocamente complementari»;
- «Mentre la totalità non può essere definitivamente [finally] rivelata nell'analisi delle parti, lo studio della differenza tra le parti ci procura delle intuizioni [provides insights into] in merito alla struttura dinamica della totalità presente in ciascuna delle sue parti. La parte non può tuttavia mai essere definitivamente isolata dalla rete di correlazioni che rivelano le interconnessioni col tutto, ed ogni tentativo di farlo mette capo ad ambiguità»;
- «La relazione tra le parti, in quanto evento quantistico che appare nell'osservazione o nella misura, e la totalità indivisibile rivelata ma non

[1277] ibid., pp. 171-172. Cfr. anche ibid., pp. 118-121.
[1278] Cfr. ad es. D. Bohm, *Science, order, and creativity*, cit., p. 196.

descritta dalle correlazioni istantanee tra misure in regioni separate dello spazio-tempo, rappresenta un'altra estensione della complementarità parti-tutto nella fisica moderna»;

Come summa di tutte queste dirimenti statuizioni e a logica conclusione di tutta la precedente argomentazione, ecco ora un delicato passaggio finale:

> «Se l'universo è un uniforme [seamlessly] sistema interattivo che evolve verso livelli di complessità più alti e se le sue regolarità legisimili sono proprietà emergenti di questo sistema, possiamo assumere che il cosmo costituisce una singola totalità significativa che evidenzia [evinces] un ordine progressivo in una relazione complementare con le sue parti. Dato che questa totalità esiste in un certo senso all'interno di tutte le parti (quanta), se ne può dedurre che essa funziona in una maniera autoriflessiva ed è il fondamento di ogni complessità emergente. Poiché nel nostro cervello la coscienza umana mostra una consapevolezza autoriflessiva e poiché questo cervello (come tutti i fenomeni fisici) può essere visto come una proprietà emergente del tutto, non è irragionevole concluderne, in termini filosofici quanto meno, che l'universo è cosciente; tuttavia giacché il carattere reale di tale totalità uniforme non può essere rappresentato o ridotto alle sue parti, esso si trova, del tutto letteralmente [quite literally], al di là di ogni descrizione o rappresentazione umane»[1279].

Se si tirano le somme di questo insieme incrociato di asserzioni, cosa se ne deve dedurre rispetto alla precedente raffigurazione della sofisticata concezione di Bohm? Hanno forse queste ultime distinzioni delineato una impostazione realmente alternativa nei confronti di quella dello scienziato americano? Sarebbe davvero difficile poterlo credere, giacché da tutte le cose che qui ci sono state spiegate, parrebbe piuttosto vero il contrario. Si dovrebbe infatti dire, viste le aree concettuali comuni condivise, che le due interpretazioni rappresentano due diverse accezioni di un medesimo paradigma di fondo o che declinano in modo differenziato uno stesso pensiero scientifico. Rendiamo visibile questo sottile rapporto intrecciato in una comoda tabella sinottica:

[1279] Tutti i passi citati in R. Nadeau, M. Kafatos, *The non-local universe*, cit., pp. 196-198.

Principi comuni	Distinzioni
► entrambi i modelli presuppongono che nella scienza tutto sia assunzione;	⇒ Kafatos, a differenza di Bohm, assume una concezione realista della conoscenza scientifica;
► ambedue presumono che esista una totalità legisimile, un ordine sovrano dell'universo;	⇒ Kafatos, contrariamente a Bohm, assume i test sperimentali come cartina di tornasole delle spiegazioni scientifiche;
► tutti e due pensano che tale «principio d'ordine» si manifesti nelle regolarità dell'esperienza e sia insito nei fenomeni;	⇒ Kafatos, a differenza di Bohm, assume l'identità di fenomeni e realtà fisica;
► entrambi sostengono che tale «principio determinante d'organizzazione» sia inconoscibile e non descrivibile da parte dell'osservatore;	⇒ Kafatos, contrariamente a Bohm, non distingue in alcun modo il determinismo dalla causalità empirica vigente nel dominio dell'esperienza;
► ambedue presumono che questo «ordine eterno» rappresenti il primo principio di tutto e in sostanza il fondamento ontologico del mondo;	⇒ Infine Kafatos, a differenza ancora una volta di Bohm, fa della non-località rivelata dal formalismo matematico una proprietà della natura in sé, deduzione a rigore vietata dalla natura inconoscibile del «principio d'ordine».
► tutti e due presumono che tale ordine sia comunque percepibile indirettamente perlomeno nell'unità non locale dei fenomeni quantistici.	

Mentre l'ampia convergenza d'idee in questione, prescindendo per il momento dalle molte distorsioni ad arte del pensiero di Bohm perpetrate da Kafatos (e sullo sfondo da Stapp), si può spiegare col fatto che i due scienziati, a dispetto dell'apparente rivalità, stanno in realtà esponendo la poco visibile razionalità che accomuna tutta la fisica odierna e che viene alla luce ugualmente, sen-

za che nessuno lo voglia, attraverso gli enunciati presi in esame, le loro sostanziali differenze e demarcazioni pertengono invece ai diversi fini che si volevano conseguire con le due dimostrazioni. In particolare, Kafatos e la scuola di pensiero che egli rappresenta, ancora molto diffusa in tutta la comunità scientifica attuale e ufficiale, era intenzionato a esorcizzare a tutti i costi gli implicite che prendevano forma all'interno della concezione di Bohm e balzavano prepotentemente alla ribalta della scena epistemologica contemporanea. D'altro canto, poiché anche per lui come per il paradigma alternativo tutto in pratica è assunzione, la critica di Bohm doveva avere per forza di cose altri fini ed in ultima analisi doveva in qualche modo occultare e far sparire possibilmente i presupposti infondati, taciti ed espressi, della sua impostazione.

Piuttosto che ammettere la circolarità cognitiva della conoscenza scientifica, cosa di cui si è sempre avuto sacro timore[1280], era molto meglio infatti sia enfatizzare la nuova funzione concettuale dell'osservatore per poter spiegare la sua partecipazione attiva alla comprensione del mondo (e tener conto, così, delle nuove tendenze nel frattempo affiorate), sia continuare comunque a postulare il realismo classico, l'esistenza indipendente della realtà fisica, il carattere in definitiva a tutto anteriore della Natura e della Materia. Questa duplice mossa, se rendeva la realtà non più esterna all'osservatore (che, al contrario, veniva visto emergere dal suo interno), nello stesso tempo salvaguardava in ogni caso il suo status ontologico e le permetteva di poter essere presentata come il referente per eccellenza di ogni interpretazione[1281], circostanza che permette di meglio proteggere, ad avviso quanto meno della comunità scientifica odierna, il nucleo avalutativo e impersonale – universale, oggettivo, non arbitrario e in definitiva neutrale (Boncinelli docet!)[1282] – della scienza contemporanea, equiparata ad

[1280] Cfr. ad es. ibid., p. 148, p. 173, p. 217.

[1281] Cfr. ibid., p. 94, pp. 187-188: «Prestando dovuta attenzione alle condizioni d'osservazione, siamo obbligati ad abbandonare il concetto meccanicistico o classico di causalità e, di conseguenza, l'assunzione che la conoscenza scientifica possa essere completa nel senso classico. Da tutto ciò, certamente, non segue però che abbiamo cessato di essere osservatori oggettivi della realtà fisica o che non possiamo affermare la sua esistenza».

[1282] Cfr. F. Tipler, *The physics of immortality*, cit., p. 229, p. 336: «la scienza è basata sulla ragione e sulla ragione soltanto»; «Physical reality is not dependent on the opinion of human judges». Particolarmente significativo, e a vero dire esemplare per la sua doppiezza, è il seguente passaggio del pensiero di Tipler: «Tutti e tre gli scienziati [Weinberg, Glashow e Polkinghorne] concordano nel ritenere che la comunità dei fisici ha accettato il Modello Standard sulla base di argomenti puramente oggettivi, razionali. Tutti e tre provano che il Modello Standard è di fatto una teoria in stretto accordo con la realtà oggettiva, più di tutte le altre che sono state sviluppate finora [...] Il progresso scientifico è reale. Possiamo fare confidenza alla nostra fede nella scienza. In particolare, assumerò in questo volume che il Modello Standard e la relatività generale siano oggettivamente veri» (ibid., p. 89). Inutile sottolineare il fatto che né una nostra assunzione può rendere vera una qualunque teoria, né basi razionali possono diventare, per semplice fiat, «puramente oggettivi».

un'impresa conoscitiva disinteressata e senza alcun rapporto, in sé, con la società in cui è nata. Il prezioso vantaggio di questa soluzione consiste tutto nel fatto che essa, preventivamente, evita persino di poter pensare che il sapere scientifico possa essere preformato da qualcosa: si liquida, cioè, tanto il problema quanto la stessa possibilità della sua esistenza, mettendo così capo ad una sorta di Metadivieto (nella misura in cui si cancella tendenzialmente persino l'eventualità di poter immaginare l'inimmaginabile).

Tali esiti sono stati a loro volta abilmente mediati dalla mancata spiegazione, la cui necessità si è poi persa nel labirinto dell'argomentazione, del modo in cui le parti e i fenomeni derivano dal tutto e vi ineriscono, sono cioè sue conseguenze nella sfera empirica dell'esperienza e nello stesso tempo incorporano al loro interno la causa di cui sono l'effetto, un risultato conseguito in questo caso con il ricorso alle proprietà emergenti («quantum jumps» o «self-organizing character of biological life»)[1283], che con la loro aura spontanea e naturale cancellano qualsiasi obbligo di spiegare le loro origini e la fonte da cui discendono, il meccanismo che si rende responsabile della loro nascita: la mente dell'osservatore. D'altro canto, avendo relegato nell'inconoscibile e nell'inaccessibile il «principio d'ordine» del mondo, questa assunzione permetteva poi alla fisica tanto di legittimare la sua omissione quanto di potersi concentrare esclusivamente sui fenomeni potendo simultaneamente presupporre l'esistenza di un fondamento legisimile del reale da cui poter far emergere le regolarità dell'esperienza, prendendo così questa volta *tre* classici piccioni con una fava.

Paradossalmente poi, in parallelo a Maturana e in esplicita concordanza col paradigma di questi ma in stridente conflitto con le intenzioni di partenza, la concezione qui in discussione, oltre a tematizzare apertamente un'interpretazione ontologica del mondo (caldeggiata del resto anche da Tipler) dopo averla formalmente avversata in lungo e in largo[1284], di fatto finisce anche con il reincorporare il Teologico e il Divino[1285], tramite la metafisica (sotto forma di argomenti irrazionali e non giustificabili da alcunché, salvo forse la decisione di assumerli come principi guida della propria condotta conoscitiva), nel seno stesso del pensiero scientifico dopo aver ripetutamente presunto di averli eliminati dal regno del sapere avalutativo e impersonale[1286]. La questione poi, in tutto

[1283] R. Nadeau, M. Kafatos, *The non-local universe*, cit., pp. 137.145.

[1284] Cfr. ad es. ibid., pp. 213-218.

[1285] Cfr. ibid., pp. 148-158, pp. 196-198, pp. 208-209.

[1286] Cfr. ad es., tra gli altri, E. von Glasersfeld, *Wege des Wissens*, cit., pp. 108-114.

questo affaire, diventa davvero comica non appena altri scienziati quantistici, aperti fautori di un «indeterminismo intrinseco» della Natura[1287], caldeggiano l'ontologia e considerano addirittura la teologia come «una branca della fisica»[1288].

Le cose assumono tuttavia un aspetto ancora più surreale non appena alcuni di questi stessi fisici credono di poter trattare gli esseri umani e il loro cervello come una sorta di «macchina biochimica»[1289] di tipo cognitivo o «a self-programming computer»[1290] in modo da poterne fare un oggetto sottoponibile a calcolo e dunque soggetto alle stesse leggi della fisica[1291]. Se questo è un presupposto essenziale per poter poi permettere alla teoria dello «Omega Point»[1292] di poter simulare o «emulare» noi stessi nelle «computer minds» del lontano futuro[1293] e rendere possibile dunque la nostra resurrezione, nondimeno la tesi in questione evidenzia subito un tipico tratto problematico. Il carattere eminentemente paradossale di tale pretesa, definita «approccio riduzionista», oltre a poggiare sulla consueta presentazione di un'assunzione dell'osservatore[1294] come «una proprietà della natura»[1295], deriva in ultima analisi dalla stessa logica interna dell'argomentazione in causa. In questo caso, l'ipotesi di partenza implica la sua confutazione da parte dei suoi stessi significati. Questo fatto parrà forse inverosimile, ma come ora vedremo non è meno sicuro.

Se infatti si identifica il cervello umano con una macchina, questo semplice assunto finisce subito con l'incorporare nella premessa iniziale un rompicapo insolubile, giacché è la stessa mente emersa dall'evoluzione della nostra specie a statuire la natura computazionale della sua natura! Vale a dire, una mente biologica affiorata dai suoi processi epigenetici di formazione viene supposta funzionare come un sistema tecnologico (formale o materiale) in pratica creato da essa stessa. Come minimo in questa spiegazione delle cose tanto c'è una ipostatizzazione quanto un circolo vizioso, quanto infine una scelta dell'osservatore di optare per l'effetto invece che per la causa. Da questo punto di vista, se qualunque «device» – incluso o meno nella AI, puramente simbolico come un algoritmo matematico (una «virtual machine»)[1296] oppure comprensivo di hardware e software insieme – non è altro che pensiero divenuto e realizzato in un dato dispositivo tecnologico, sostenere l'identità di essere umano e artefatto/artificio significa asserire in pratica che la mente è uguale a se stessa, nell'enunciazione di una nuova variante della vecchia ma sempre valida logica tautologica. Tra l'altro, è lo stesso realismo di tale impostazione che implica e statuisce che *dapprima* vengono i processi naturali che terminano con la formazione della mente, a cui poi *farà seguito* la nascita dei sistemi informatici per il trattamento dell'informazione.

La concezione di Tipler, nondimeno, non riesce a reggere l'onere della prova nemmeno per un'altra via. Prescindiamo pure dal fatto che la biologia e le neuroscienze, il cui oggetto di studio primo è proprio il nostro organo pensante, sostengono precisamente il contrario di quanto assunto da Tipler, e cioè che la mente umana è non computazionale: è costruttiva, immaginativa e proiettiva piuttosto, e prediamo in considerazione gli argomenti addotti dal fisico statunitense per far fronte alle osservazioni rivoltigli da altri scienziati, avversi alla impostazione qui adottata sulla scia della visione di Minsky, il cosiddetto padre e star della AI [1297]. Il rilievo più importante che viene indirizzato ad ogni interpretazione della mente umana come «a computer program» è il fatto che riesce difficile immaginare come tale programma «avrebbe potuto aver origine», dato che se pensiamo ad una «selezione naturale» come sua fonte questa sembra porre più problemi di quanti ne risolva, primo tra tutti il «modo casuale» e «spontaneo» – «on the basis of blind-chance» e «arbitrary laws» – con cui tale processo dovrebbe aver fatto nascere il suo risultato[1298].

Nondimeno, Tipler sostiene che «non credere nella formazione naturale di un programma della mente [mind program]» metterebbe in discussione «la moderna teoria dell'evoluzione biologica» e di fatto la confuterebbe. Per i seguenti motivi. Ad avviso dello scienziato statunitense, infatti, in primo luogo «tutti gli

[1287] F. Tipler, *The physics of immortality*, cit., pp. 186-204.
[1288] Ibid., p. IX, pp. XIV-XV, p. 5, p. 10, p. 17, pp. 338-339.
[1289] Ibid., p. 1.
[1290] H. Stapp, *Mind, matter and quantum mechanics*, cit., p. 83, p. 107, pp. 116-117.
[1291] Cfr. F. Tipler, *The physics of immortality*, cit., p. XI, p. XIV, pp. 1-3, p. 14, pp. 20 e sgg., pp. 124-127, pp. 294-299, p.348, p. 352.
[1292] ibid., p. 110, p. 169.
[1293] I passi citati ibid., pp. 219-228.
[1294] Cfr. ibid., pp. 172-173, p. 295, p. 328, p. 488. Vale davvero la pena citare alcune perle epistemologiche, rivelatrici del pensiero più recondito della fisica odierna (di qui il loro rilievo concettuale), da queste pagine: «*Assumendo* che gli esseri umani siano oggetti quanto-meccanici come qualsiasi altra cosa…»; «Ho formulato un enunciato riduzionista e ontologico quando ho asserito che un essere umano *è* un oggetto quanto-meccanico che può essere *esattamente* descritto da un programma di computer che codifica 10 alla 45ª bit di informazione»; «il riduzionismo ontologico *assume* che un essere umano possa esere descritto in modo esaustivo, al suo livello più fondamentale, dalle leggi fisiche conosciute»; «è un'assunzione che tutti i sistemi – inclusi gli esseri umani – siano sistemi quantistici».
[1295] Ibid., pp. 294-295.
[1296] Ibid., p. 36, pp. 206-208.
[1297] Cfr. ibid., p. 201.
[1298] Tutti i passi citati ibid., pp. 28-36. Tipler prende come proprio referente polemico il volume di R. Penrose, *The Emperor's new mind. Concerning computers, minds, and the laws of physics*, Vintage, London, 1990, pp. 534-538.

esseri viventi sono generati da programmi codificati nelle molecole del DNA». In secondo luogo, «gli algoritmi delle mente umana e del DNA umano sono stati entrambi creati dal "cieco caso e dalla selezione naturale"», in una «mistura di caso e necessità»[1299]. Infine, lo stesso genotipo umano sarebbe stato generato dalla «selezione naturale che ha agito sulle mutazioni dei geni e altri cambiamenti casuali del pool genetico». Questo insieme integrato (ma poco coerente, come si sarà di certo notato) di ragioni proverebbe dunque, ad avviso di Tipler, il potere creativo di una «selezione naturale agente su mutazioni casuali», circostanza che a sua volta renderebbe «perfettamente plausibile credere che la mente umana possa creare idee e sia essa stessa creata dal medesimo meccanismo»[1300].

Benché sia francamente sconcertante vedere un fisico, nell'immaginario comune illuminista l'alfiere o l'araldo della razionalità, ragionare tramite simili argomenti dopo tutta l'enfasi portata sulla indispensabile «internal consistency» delle teorie quale criterio principe della conoscenza scientifica[1301], v'è da dire che nel prosieguo dell'analisi le cose diventano ancora più inquietanti. Potrebbe forse sembrare ridondante ricordare i paradossi e gli insolubili rompicapo insiti in questa presentazione del pensiero evolutivo e dei suoi problemi, più uno stereotipo di comodo che un'immagine corrispondente al vero stato della questione. D'altro canto, data la posta in gioco in tale disputa davvero non ci si può esimere dal commentarla, sia pur brevemente. Non può non esserci infatti qualcosa d'inespresso e di non detto alle spalle della (troppo semplice e troppo conveniente) rappresentazione di Tipler.

Intanto, come si è di sicuro capito, si ignorano totalmente le origini del genoma, memori forse del «vespaio metafisico» insito negli inizi, che implicitamente viene assunto come un dato di fatto e in definitiva trattato – si noti – come un oggetto ignoto (e di cui è dunque necessario, comunque, contrariamente alle intenzioni ma conformemente alla sua natura, supporre una qualche causa). In secondo luogo, prima gli organismi vengono generati dal DNA, l'architetto o l'artefice per così dire della loro organizzazione biologica, poi il codice genetico e la stessa mente vengono creati da processi selettivi di tipo contingente e occasionale, in un illogico sovvertimento di quanto asserito in precedenza. Ma non è finita. Tipler, infatti, vorrebbe farci anche credere che un meccanismo casuale ed erratico, non guidato da alcun principio e privo d'indirizzo, possa aver dato vita ad un programma genetico e ad una struttura

[1299] Tutti i passi citati ibid., p. 32.
[1300] Tutti i passi citati ibid., p. 29. Cfr. inoltre ibid., p. 30: «Penso che Penrose sottovaluti drasticamente l'importanza del caso nell'evoluzione e nella creatività umana».
[1301] Cfr. H. Stap, *Mind, matter and quantum mechanics*, cit., p. 28.

biologica altamente complessa e ordinata come quella del corpo umano[1302], che a loro volta dovrebbero aver incorporato, paradosso dei paradossi, la loro ciclica mutazione spontanea comunque finalizzata. L'insostenibile carattere di questi argomenti è manifesto. In pratica, qui si suppone, e si vorrebbe farlo credere al lettore, che la Natura, il Metaordine per eccellenza del mondo dell'esperienza, tanto generi le regolarità del regno organico e delle diverse specie viventi, quanto incorpori in tale dominio ipercomplesso una logica *fortuita* in grado di generare a sua volta la propria mutazione *ordinata*, precondizione indispensabile questa per poter sia conservare la biodiversità sia riavviare l'intero processo e garantire così la continuità della vita (che è un dato induttivo evidente e che quindi presuppone l'esistenza, a sua volta, di un fondamento legisimile sottostante). Il tutto, si noti ancora una volta, sulla base di un'assunzione iniziale indimostrata e indimostrabile dell'osservatore.

Questa cascata di pseudo-spiegazioni, oltre a non poter legittimare alcunché per manifesta incongruenza (ma non si era detto che ex falso quodlibet?)[1303], riceve poi un suo conclusivo finish nel provvisorio approdo finale del discorso in questione. Tipler, infatti, in maniera consequenziale a quanto sopra asserito, concepisce l'essere umano come «una macchina, e *nient'altro che* una macchina, con un numero finito di stati», in ossequio – così ci viene detto – alle leggi fondamentali della meccanica quantistica, per le quali «ogni sistema fisico è *completamente* descritto dal suo stato quantistico: cioè, un sistema *è* il suo stato quantistico»[1304]. L'esistenza di qualcosa «in aggiunta alla meccanica quantistica in grado di governare le discontinuità [jumps] tra gli stati quantistici» (circostanza che invaliderebbe il postulato di Tipler) è esclusa, perché per il fisico statunitense, anche se il tempo fosse *continuo*, per la nostra natura biologica esso ci arriva comunque sempre «in forme *discrete*» e ci è dunque impossibile vedere quella continuità. Ergo, l'orologio della nostra vita «è digitale» e le nostre menti sono «macchine con un numero finito di stati [finite state machines]»[1305]. Stando così le cose, è ammessa una sola conclusione: «è chiaro che noi siamo macchine con

[1302] Cfr. F. Tipler, *The physics of immortality*, cit., p. 29: «Nondimeno, è stata la selezione naturale, agendo su tali mutazioni (e altre casuali trasformazioni nel pool genico), a generare il genotipo umano. Anche prescindendo dalla complessità della mente umana, lo stesso corpo umano, in se stesso, rappresenta una meravigliosa macchina complessa, più complessa, più in accordo con la realtà (i.e., più adatta alla sopravvivenza), e più bella di ogni altra creazione della mente umana».
[1303] Cfr. E. Boncinelli, *Il posto della scienza*, cit., pp. 57-59.
[1304] Tutti i passi citati in F. Tipler, *The physics of immortality*, cit., p. 31.
[1305] Tutti i passi citati ibid., p. 32.

un numero finito di stati anche se la misteriosa forza quantistica discontinua di Penrose fosse reale (e che io non penso esista)»[1306].

Nonostante l'apparente fascino di questa interpretazione, con il suo ricorso alla suggestiva metafora della successione, per intervalli finiti, di fotogrammi in un film dal sapore vagamente bergsoniano[1307], è tuttavia evidente che anche in questa circostanza Tipler, di fatto, pare proprio dare ragione a Maturana: «nessuno può mai essere razionalmente convinto di una verità che non aveva già implicitamente nel suo definitivo corpo di convinzioni»[1308]. Senza questa premessa, paradossale naturalmente, diverrebbe infatti difficile poter comprendere il ragionamento del fisico statunitense. La sua tesi, infatti, è contraddetta tanto dal realismo fisico della sua impostazione, quanto dal primato o «suprema autorità» dei test sperimentali nel decidere della scientificità di una data teoria[1309]: per poter assumere un significato determinato e non prendere l'aspetto di enunciati evanescenti, entrambi (facendo qui astrazione dalla natura congetturale del primo) debbono infatti presupporre, volens nolens, l'esistenza di un ordine invariante alle spalle dei sistemi quantistici. Prescindendo qui dal fatto che la spiegazione in causa è smentita sia da Bohm, che ha un altro paradigma, sia da Stapp, che invece condivide la sua stessa visione, la pretesa di Tipler è comunque inficiata anche, questa volta direttamente dall'interno della sua spiegazione, dalla sua identificazione dell'universo con la «totalità di tutto ciò che esiste, la totalità della realtà»[1310], con «la totalità di tutto ciò che ha esistenza fisica»[1311].

Nonostante qualche incertezza[1312] e qualche affermazione tipicamente divergente[1313], il fisico statunitense sostanzialmente non pare nutrire dubbi sul

[1306] ibid., pp. 33-34.
[1307] Cfr. ibid., p. 32.
[1308] H. Maturana, *Autopoiesi e cognizione*, cit., p. 109.
[1309] Come viene detto, infatti, «le scienze sono scienze perché possono essere testate sperimentalmente», in F. Tipler, *The physics of immortality*, cit., p. 334.
[1310] ibid., p. 3.
[1311] ibid., p. 204.
[1312] Cfr. ibid., p. 208.
[1313] Si mettano ad esempio in parallelo gli enunciati di pp. IX-X con p.220. Da una parte, infatti, Tipler sostiene che Penrose ed Hawking ci avrebbero permesso di «delineare una generale conclusione, molto profonda, in merito alla struttura dello spazio-tempo guardando all'universo nella sua *totalità*, sia nello spazio sia nel tempo». Dall'altra, del pari, Tipler afferma di aver presto realizzato, in quanto «relativista globale», che era indispensabile «studiare il futuro dell'universo, giacché il futuro comprende quasi tutto dello spazio e del tempo. Non è possibile guardare all'universo sia nello spazio sia nel tempo mentre si ignora quasi tutto dello spazio e del tempo». Infine, il fisico statunitense sostiene che «una esatta simulazione – una emulazione – di *tutte* le logicamente possibili varianti del nostro mondo» riguarderebbe comunque «il cosiddetto universo visibile».

fatto che «i dati riscontrati nella realtà finita riguardati come un tutto»[1314] costituiscano «l'ultimo livello della realtà»[1315] di cui anche noi facciamo parte. Questa concezione, in ultima analisi, si sostanzia di una fitta serie di enunciati intrecciati e consustanziali, tutti presentati come certi:

- è vero che «l'apparizione osservabile di oggetti fisici ci dice *che cosa essi di fatto sono*»[1316];
- è vero inoltre che «il modo in cui le cose *sono*» rappresenta la prima «ragione per chiamare [il suo riduzionismo] "ontologico", che in filosofia significa lo "studio della natura dell'essere"»;
- è vero ancora che tale riduzionismo «is a claim about the structure of ultimate reality, indipendent of human culture»;
- è sicuro che «ogni fenomeno è "al fondo" un fenomeno fisico»;
- e infine non meno certo pare il fatto che «il "materiale" comprendente la realtà *è*, nel suo livello più basilare, unicamente le forze e le particelle studiate dalla fisica»[1317].

In tale sistema di asserti, come dovrebbe essere evidente, vi sono almeno due crux concettuali che rendono altamente problematica la sua plausibilità. Per un verso, se la «realtà finita» è resa identica, come è stato fatto, alla realtà ultima del mondo e questa combacia poi coi fenomeni empirici, diventa obbligatorio per Tipler, comunque, supporre qualcosa di cui questi ultimi debbono essere per forza di cose manifestazione e apparizione nel dominio dell'esperienza visibile, giacché senza questa *causa causarum* diverrebbe impossibile tanto poter contare sulla stabilità e regolarità della empiria quanto a maggior ragione sulla ripetitibilità di eventuali test di controllo. Tale atto, poiché è necessario, invalida alla radice sia la presunta natura ultima delle cose (eventi e processi) osservabili, sia l'identificazione dei fenomeni con l'unico oggetto di studio della scienza. D'altro canto, l'esistenza di un substrato continuo e invariante di forma legisimile quale fonte di ordine nel seno della Natura, che proprio chi nega deve dare per scontato, revoca in dubbio nuovamente il supposto carattere aleatorio, statistico e probabilistico – presuntivamente non deterministico[1318] – dei sistemi fisici quantistici

[1314] Ibid., p. 188.
[1315] ibid., pp. 191-192. Si veda inoltre ibid., p. 213.
[1316] ibid., p. 343; corsivo mio.
[1317] Tutti i passi citati ibid., pp. 294-295.
[1318] Cfr. ibid., pp. 189-194.

Per l'altro verso, nella misura in cui «*si assume* che tutti gli oggetti, senza eccezione, esseri umani inclusi, siano descritti dalla meccanica quantistica»[1319] per l'ennesima volta non si fa altro che confessare la natura essenzialmente cognitiva di tutte le nostre distinzioni e concetti, circostanza che trasforma tutti gli enti reali della fisica in altrettante categorie della mente dell'osservatore. La cosa rappresenta certamente una confutazione di tutte le pretese di Tipler – tanto della convinzione che il cosiddetto "riduzionismo ontologico" sia «una proprietà reale della natura e non un mero costrutto umano»[1320], quanto che l'indeterminismo sia «irriducibilmente nella natura stessa» e si configuri come «ontologicamente e logicamente irremovibile»[1321] –, nondimeno costituisce solo un esito inevitabile e del tutto conseguente delle sue stesse ammissioni. Del resto:

- se persino il fondamento primo (la «singolarità da cui il tempo ha inizio»)[1322] di tutte le leggi fisiche conosciute – «the so-called Big Bang theory», di fatto «il modello universalmente accettato della moderna cosmologia» che mette nelle nostre mani «una teoria fisica precisa dell'universo fisico» – viene esplicitamente presentato come un universo «venuto in esistenza *out of nothing*»[1323];
- se «uno scienziato deve sempre *assumere* che le leggi della fisica sicuramente stabilite siano valide in tute le circostanze fino a quando un esperimento non mostri altrimenti»[1324];

questi due aggiuntivi altri enunciati, nella loro semplicità apodittica, lasciano ormai ben pochi dubbi in merito ai postulati più intrinseci e anche più autentici che preformano e condizionano la complessa visione del fisico statunitense. Nella misura in cui la fitta costellazione di concetti presa in esame mostra in piena luce il suo profilo intimamente circolare e ricorsivo, diventa chiaro che nel paradigma di Tipler si ha a che fare solo con enti di pensiero e con sottili

[1319] Ibid., p. 169; corsivo mio.
[1320] Ibid., p. 294. Si veda inoltre ibid., p. 299: «Weinberg ha giustificato il "riduzionismo oggettivo" come un fatto di natura e non una proprietà delle nostre teorie, riferendosi alla "freccia delle spiegazioni scientifiche", le quali, tutte, nel corso di numerosi secoli sono state scoperte indicare [to point down] una fonte comune nel mondo microscopico profondo».
[1321] I passi citati ibid., pp. 189-191. Si veda inoltre ibid., p. 189: «"Indeterminismo ontologico" significa che l'indeterminismo è irriducibilmente nella natura stessa. Questa specie di indeterminismo risiede nella realtà e non ha niente a che fare con la nostra conoscenza o con sue lacune».
[1322] Ibid., p. 101.
[1323] ibid., p. 214; corsivo mio.
[1324] Ibid., p. 73; corsivo mio.

principi di ragione che nascono nei processi di conoscenza – soggettivi e non imparziali – attivati dall'osservatore per spiegare il suo mondo di riferimento (naturale o sociale).

Lo stato delle cose, come se i rilievi sopra descritti non fossero sufficienti, conosce tuttavia un ulteriore sviluppo non appena la fisica contemporanea è costretta a prendere di petto il problema della logica matematica insito comunque in tutte le sue dimostrazioni, classiche oppure quantistiche. La questione è particolarmente rilevante, in questo contesto, perché come si è visto il sistema formale della teoria svolge una funzione a dir poco dirimente nel legittimare le spiegazioni della scienza odierna e quindi nel corroborare le sue propensioni e la presunta natura del suo ideale sapere. Il fatto qui da capire è se tanto il platonismo matematico apertamente sposato da alcune tendenze della fisica quanto il simbolismo delle ricette caldeggiato dagli altri settori della comunità scientifica permettano in qualche modo di trovare una via d'uscita dalle impasse e dai rompicapo che si son visti affliggere le diverse scuole di pensiero attuali. Come si può facilmente comprendere, anche in questo caso la risposta non può che essere negativa. L'aspetto più interessante della cosa sta tuttavia nella molteplicità di effetti che le soluzioni escogitate dalle diverse tendenze innescano o scatenano all'interno dei loro discorsi, mostrando così i loro approdi concettuali e i possibili loro significati. D'altro canto, anche in questo dominio, come ora vedremo, il sogno della coerenza logica come conditio sine qua non delle teorie scientifiche pare più una chimera che un dato di realtà. È a questa sorta di "vaso di Pandora" epistemologico che conviene ora volgere lo sguardo.

Come è noto, il platonismo matematico, di solito presentato come una «credenza spontanea» dei matematici di professione e un loro «atto di fede»[1325], sostiene che gli oggetti formali della disciplina costituiscono un mondo oggettivo di natura ontologica (un regno assoluto e a priori delle Idee)[1326] tanto sostanzialmente *distinto* dall'universo delle cose osservabili, quanto *senza contatto alcuno* con la nostra esperienza, col carattere empirico dei processi materiali e della realtà visibile. Questa duplice proprietà delle matematiche parrebbe dunque rendere la loro natura, in linea di principio, si noti, *incommensurabile* con il mondo fisico studiato dalla scienza odierna, giacché tra i due domini non può esistere, stando agli stessi assiomi della concezione in causa, alcun terreno comune. Una simile pretesa, paradossalmente, mette di fronte sia il pensiero matematico sia la fisica ad una sfida concettuale di non poco momento, giacché se il formalismo matematico in effetti spiega la Natura il platonismo vede messa in discussione

[1325] I passi citati in M. Panza, J.-M. Salanskis, *L'objectivité mathématique*, cit., pp. 24-25, pp. 29-31.
[1326] Cfr. ibid., pp. 49-50.

la sua presunzione prima; d'altro canto, la fisica deve render conto di come sia possibile il suo successo esplicativo in presenza di una razionalità estranea, a parere di chi la crea, alla realtà sensibile.

Le vie imboccate per tentare di fuoriuscire da questi dilemmi sono state ovviamente le più diverse e le più contraddittorie, da parte persino di eminenti platonisti, che apparentemente senza rendersene conto han finito col confutare il loro primo principio. Quando questi scienziati, fisici e logici, sostengono infatti che la matematica rappresenta «una replica esatta»[1327] della Natura finiscono apertamente con l'infrangere le due demarcazioni che la connotano come disciplina platonica i cui oggetti «non esistono nello spazio e nel tempo»[1328] della nostra esperienza. D'altro canto, quando si presume di poter affermare che in scienza «una forma di realismo platonico è inevitabile»[1329] perché le equazioni matematiche delle teorie riflettono ed esprimono «l'ordine ontologico delle cose», anche se la loro natura in sé «ci resterà per sempre nascosta»[1330], è ovvio che si sta solo mettendo capo ad una ancora più ambigua rappresentazione del problema, portando la confusione dei linguaggi a livelli massimi. L'unica spiegazione plausibile per questa equivoca visione[1331] è infatti che le leggi formali della meccanica quantistica (le sue famose ricette simboliche) vengano riferite ai fenomeni e questi ultimi vengano contestualmente resi identici alla realtà fisica osservabile. D'altro canto, è evidente che una duplice presupposizione di questo tipo toglie ogni significato alla pretesa di poter descrivere qualunque fondamento ontologico della materia, giacché questo semplicemente non ha più alcun senso nello schiacciamento del mondo sull'esperienza empirica. Tanto per rimarcare l'intima forma paradossale di queste interpretazioni, si noti comunque che già la semplice esistenza dei fenomeni *implica* in ogni modo, di per sé, la

[1327] Ibid., p. 65. L'affermazione è di Gödel.
[1328] Ibid., pp. 148-149.
[1329] J. Bouveresse, *Une epistémologie réaliste est-elle possibile?*, nel volume a cura di J.-P. Changeux, *La vérité dans les sciences*, cit., p. 46.
[1330] I passi citati ibid., p. 45.
[1331] Gli enunciati equivoci, d'altra parte, fioriscono dappertutto: cfr. ancora una volta M. Panza, J.-P. Salanskis, *L'objectivité mathématique*, cit., pp. 49-50: «nella fisica il platonismo si oppone al materialismo e al positivismo. Il platonico o platonista afferma che il mondo fisico è un riflesso del mondo ideale che esiste ontologicamente ed in cui le leggi sono esatte e di natura matematica, mentre nel riflesso l'esattezza delle leggi matematiche è corrotta dalla presenza della materia, di modo che le leggi sono solo approssimate. Il materialista, al contrario, afferma che il mondo materiale è il solo ad avere un'esistenza ontologica, che le leggi vi sono fissate artificialmente dall'uomo e non possono dunque avere, in linea di principio, che un valore molto relativo di verità». Pare davvero difficile poter immaginare, se si fa mente locale al più autentico stato delle cose, un porto con una nebbia più fitta di questa.

presenza di un loro ordinamento nomologico sottostante, circostanza che a sua volta infirma la premessa iniziale. Nessun commento.

L'intero affaire assume ben presto tuttavia contorni nuovamente surreali non appena veniamo a sapere che Tipler adotta «un punto di vista platonico in merito alla realtà fisica e matematica del Postulato della Vita Eterna»[1332], l'assunzione cioè che la vita umana «come un tutto è immortale» e che «l'universo deve essere capace di sostenerla indefinitamente, cioè per un tempo infinito come sperimentato dalla biosfera esistente nell'universo fisico»[1333]: «La realtà matematica, la classe di tutte le proposizioni logicamente coerenti, è concepita come la realtà ultima e la realtà fisica diventa una sottoclasse propria di questa realtà ultima»[1334]. Inutile dire del fatto che, ancora una volta, in enunciati come questo tanto si violano i due assiomi di base del platonismo matematico quanto si fa paradossalmente dipendere il mondo materiale e l'intera natura da un universo che, per sua natura, non può avere alcuna parentela col dominio delle cose né condividere alcunché col pensiero umano, nemmeno con la mente dei matematici che pure lo portano alla luce[1335]. In che modo poi l'assunto di Tipler possa conciliarsi col suo realismo fisico e con l'autorità dirimente dei test sperimentali resta un mistero, visto che questi due principi presuppongono precisamente ciò che il suo enunciato nega. Che senso mai potrebbero avere le tesi del "riduzionismo ontologico" in presenza di una «realtà matematica ultima» di cui il mondo fisico rappresenterebbe un sottoinsieme? Esiti simili, in un colpo solo, tanto contraddicono la natura del platonismo matematico che si era dapprincipio assunto, quanto soprattutto invalidano gli stessi presupposti concettuali di tutta l'analisi dello scienziato statunitense. D'altro canto, nella misura in cui li si ritiene probanti e certi è l'altra tendenza che diventa insostenibile.

Si tenga poi conto anche di un altro fatto. Se si presuppone infatti la validità del platonismo matematico si finisce allora col contraddire e negare, in sostanza, il presunto indeterminismo intrinseco della natura, sia perché il sistema simbolico delle equazioni quantistiche non può costitutivamente far parte del mondo reale, sia perché:

- se tale sistema è evolutivo, se rappresenta cioè il prodotto di una lunga storia naturale culminata nella specie homo e nel suo cervello, deve dare

[1332] F. Tipler, *The physics of immortality*, cit., p. 213.
[1333] I passi citati ibid., pp. 11-17.
[1334] Ibid., p. 213.
[1335] A questo proposito cfr. M. Panza, J.-M. Salanskis, *L'objectivité mathématique*, cit., pp. 62-65, pp. 85-86.

per scontata l'esistenza di un ordine eterno all'interno del grembo biologico da cui le nostre facoltà cognitive sono emerse;
- se invece costituisce un determinato set di regole formali può descrivere solo i fenomeni ed è quindi costretto, comunque, a presumere l'esistenza di un principio d'organizzazione sotteso al dominio empirico;
- infine, qualunque sia la variante preferita tra queste due alternative, le ricette matematiche, ed in particolare la funzione d'onda ψ, non possono in alcun modo rappresentare, come invece si è sempre creduto, l'insieme deterministico di tutti i possibili stati di un sistema fisico[1336], sia perché il loro universo simbolico è un artefatto umano preformato e limitato – dipendente in una parola – dalla storia della sua formazione biologica, sia perché il loro formalismo può entrare in contatto e descrivere, per quanto in forma rigorosa e predicibile, soltanto i fenomeni empirici e la realtà finita del nostro mondo, mai il fondamento o *causa causarum* da cui queste istanze sono necessariamente derivate.

In ragione di tutti questi vincoli, tra l'altro, il vecchio sogno pitagorico e classico della rappresentazione in un'unica formula dell'intera natura del cosmo, a parte l'arroganza insita nella pretesa di poter riassumere l'intero universo nelle equazioni matematiche della teoria, intento già stigmatizzato da Bell, non può che rimanere quello che è sempre stato: un pio desiderio della nostra mente. C'è bisogno di fare ulteriori commenti?

Non appena tuttavia lasciamo queste sponde ed entriamo nel regno del realismo matematico e dell'interpretazione dei sistemi formali della matematica come strumenti di conoscenza e regole del gioco dell'impresa scientifica[1337], l'intero dossier, se possibile, diventa ancora più intricato e irrazionale, fino a prendere l'aspetto finale di una selva argomentativa inclusiva persino del magico[1338]. Se infatti si parte dalla convinzione che il formalismo (d'origine evolutiva o di natura prevalentemente logica) della meccanica quantistica, o come viene anche detto: «le nostre costruzioni simboliche della realtà nella matematica della teoria fisica»[1339], descriva completamente il mondo della nostra esperienza e l'universo materiale delle cose, se del pari si è convinti del fatto che il suo sistema di equazioni sia un fatto di realtà e rispecchi le proprietà della natura, se ancora poi, in pari tempo, si presume che esista un ordine invariante inconoscibile e non descrivibile, per certi scienziati addirittura incomprensibile e inesprimibile[1340], alle spalle della realtà fisica, questo fitto insieme di enunciati della comunità dei fisici quantistici dà luogo in effetti ad una matassa concettuale in cui ben difficilmente si potrebbe trovare il filo logico atto a dipanarla in modo sensato.

Tutte queste tendenze e scuole scientifiche, infatti, in primo luogo, identificano la realtà finita coi fenomeni osservabili, ignorando così ogni distinzione tra mondo fisico e suo fondamento ontologico o legisimile. Se la circostanza è davvero molto comoda per poter fare a meno del determinismo e di ogni "variabile nascosta", e poter così predicare la forma esclusivamente probabilistica della conoscenza, nello stesso tempo rappresenta però una nozione altamente problematica nella misura in cui almeno fa letteralmente sparire dalla scena il sostrato invariante del mondo prima presupposto, mettendo inoltre capo, così facendo, ad un aggiuntivo e stridente paradosso (che è anche un'omissione). Se infatti le ricette matematiche costituiscono dei sistemi formali aventi la loro radice ultima nella complessa architettura neuronale del cervello umano e possono esser viste dunque come sue proiezioni simboliche cognitive, è ovvio che cancellare qualunque riferimento alle condizioni materiali al contorno regolari – ordinate in corrispondenza a date leggi fisiche, in altri termini – entro le quali la mente è nata significa assumere la sua esistenza come un dato di fatto, circostanza che a sua volta ci obbliga comunque sia a presupporre un ordinamento razionale del mondo che possa spiegare la sua natura altamente organizzata e la sua logica razionale (anch'essa tendente a creare un'esperienza umana ordinata), sia a dare per scontata la sua realtà tramite una nostra decisione epistemologica, un nuovo atto di ragione, chiudendo così con un passo circolare ed un ritorno all'inizio l'intero iter della dimostrazione.

Come se tutto ciò non bastasse, in secondo luogo, tutte le concezioni qui in discussione, nonostante postulino apertamente un principio d'ordine come fonte delle regolarità empiriche del mondo dell'esperienza nel mentre contemporaneamente lo relegano nell'inaccessibilità[1341] al fine di poter rendere identici fenomeni e realtà fisica, di pari passo sono comunque nuovamente obbligate a invalidare quest'ultima concordanza e a revocare in dubbio la coincidenza dei due domini – essenziale, lo ricordo, per potersi demarcare dalla ragione classica – non appena devono di nuovo presumere alle spalle dei fenomeni, come il loro

[1336] Cfr. ad es. H. Stapp, *Mind, matter and quantum mechanics*, cit., pp. 112-116.
[1337] Cfr. ad es. il fisico B. Nicolescu, *Nous, la particule et le monde*, cit., pp. 14-16, e il biologo italiano E. Boncinelli, *La serva padrona*, cit., p. 29.
[1338] Cfr. ad es. A. Aczel, *Entanglement*, cit., pp. 230-231 ; G. Charpak, R. Omnès, *Soyez savants, devenez prophètes*, cit., p. 71.
[1339] R. Nadeau, M. Kafatos, *The non-local universe*, cit., pp. 102-103.
[1340] Cfr. M. Panza, J.-M. Salanskis, *L'objectivité mathématique*, cit., pp. 37-41, p. 46, p. 54, p. 62, p. 65, pp. 85-86.
[1341] Cfr. gli esemplari argomenti di R. Nadeau, M. Kafatos, *The non-local universe*, cit., pp. 190-198, pp. 210-214.

stesso nome rivela, l'esistenza di un meccanismo deterministico in grado di generare la struttura ordinata del mondo osservabile. Insomma, sia che lo presuppongano esplicitamente per confinarlo nell'inosservabile e nell'indicibile (benché non nell'irreale, per contro)[1342] e poter così tematizzare l'esclusiva funzione delle «proprietà emergenti» nel dare forma alla realtà fisica, sia che debbano implicitamente darlo per scontato se vogliono far combaciare la scienza con lo studio esclusivo dei fenomeni, in tutti e due i casi non possono fare a meno di considerarlo una premessa ineludibile di ogni spiegazione razionale delle cose.

Da questo punto di vista, se è vero che i sistemi simbolici delle matematiche, almeno nella interpretazione formale (regole del gioco/strumento) o evolutiva di queste ultime, non possono in alcun modo spiegare in modo completo la realtà fisica (perché qualunque descrizione straordinariamente esatta dei dati e dei fatti empirici implica comunque sempre la sua esclusiva validità solo entro il dominio dei fenomeni), nemmeno le equazioni della meccanica quantistica, del pari, possono aspirare a rappresentare effettivamente delle proprietà della natura, essenzialmente perché il loro oggetto non può essere in alcun modo la realtà in sé o l'ordine sovrano del mondo, ma soltanto la realtà finita dell'esperienza ordinaria e il mondo degli eventi tangibili. Questo divieto consegue in pratica, per la fisica quantistica, sia dal fatto che il pragmatismo quantistico, come ci è stato più volte ripetuto con invidiabile nonchalance, ignora perché le ricette formali funzionino, sia perché in ogni caso le matematiche hanno un'origine biologica e dunque posseggono tanto dei vincoli cerebrali quanto dei vincoli materiali più in generale, sia infine perché le regolarità fenomeniche del formalismo quantistico debbono presupporre comunque l'esistenza del continuo per poter essere controllate dalla logica induttiva dei test sperimentali, altro principio cardine e discriminante rispetto alle altre forme di conoscenza societarie, come si è visto, del sapere scientifico. Viste le cose da questa prospettiva, quando si asserisce che il simbolismo matematico esprime solo le leggi quantistiche – aleatorie, statistiche e probabilistiche – degli eventi e dei sistemi fisici osservabili, è ovvio che ci si smentisce da soli, giacché si è costretti in ogni modo, per poter dare significato alla stessa idea in oggetto, a supporre il determinismo della Natura, la funzione ordinante di un principio d'organizzazione come fonte della stabilità e della relativa invarianza della realtà visibile. Senza questo fondamento legiforme, infatti, i fenomeni nemmeno potrebbero esistere, e comunque la loro analisi in termini di regolarità avrebbe ben poco senso.

[1342] Cfr. ad es. M. Panza, J.-M. Salanskis, *L'objectivité mathématique*, cit., p. 37, p. 41.

Anche nel sofisticato e maestoso edificio della fisica contemporanea sembrano dunque imperare gli stessi circoli virtuosi visti all'opera nella sottile concezione di Maturana. Come il biologo cileno, infatti, anche i fisici quantistici:

- negano un'ontologia che presuppongono;
- ritengono laica una scienza[1343] che ha a sua premessa una metafisica specifica[1344], di fatto identica in modo esemplare e paradigmatico a quella di Maturana, a riprova della sostanziale unità del pensiero scientifico nel suo complesso ;
- deducono un'etica (valori) dalla scienza (fatti) perorando un'interpretazione della conoscenza dipendente dall'osservatore;
- credono in un «indeterminismo ontologico» che suppone il determinismo delle leggi di Natura;
- riportano l'osservatore all'interno e al centro della conoscenza del mondo postulando al contempo un «realismo metafisico»;
- ed infine incorporano in ogni concetto del loro sistema d'insieme un significato opposto, dando così vita ad una, francamente sconcertante, girandola di enunciati doppi (duplici-ambigui).

Pare a questo punto interessante concludere questo viaggio, quasi proustiano, nelle rarefatte regioni della Serendipity scientifica odierna con una breve descrizione di un'ultima variante dei modelli prima discussi. Ci conviene farlo sia per dare un ultimo finish alla precedente esposizione e completare così, nella misura del possibile, il catalogo (parziale, *va sans dire*) delle tendenze attive e prominenti nella scienza attuale, sia perché in ogni caso tale impostazione rappresenta un po' una summa dei, o un caso esemplare per quanto riguarda i, problemi sotto esame. D'altra parte, tenendo presente il fatto che qui si è di fronte ad una sintesi proveniente da un premio Nobel per la fisica e da uno dei massimi conoscitori viventi della meccanica quantistica, è chiaro che la sua lettura non può che risultare, come dire, paradigmatica.

La prima cosa da fare è prendere atto del fatto che le leggi di natura sono «trascendenti» e rappresentano «l'essenza di tutto ciò che è» e «il reale centro

[1343] Cfr. ibid., p. 58: «la scienza è laica: essa non deve fare appello, in nessun caso, a dei presupposti religiosi per fondarsi».

[1344] L'intera storia della razionalità scientifica occidentale è segnata dalla presenza di questo sfondo metafisico: dal mondo greco classico a Keplero e ad Einstein. Cfr. a questo proposito R. Nadeau, M. Kafatos, *The non-local universe*, cit., pp. 148-158.

della realtà»[1345]. Per questo si avvicinano al «sacro»[1346] e debbono essere considerate un dominio «extra-umano»[1347] e impersonale[1348], libero dall'arbitrio della soggettività. La scienza, del resto, «non le inventa né le costruisce: le scopre»[1349], portando alla luce la loro funzione fondamentale nel dare forma all'architettura del mondo.

Tali leggi sia manifestano «l'ordine inerente al mondo»[1350], «l'unità e la coerenza insondabile della realtà»[1351] nonché «de regolarità della natura»[1352], sia posseggono una sostanziale struttura formale e vengono espresse al massimo grado di precisione nelle «formule astratte» del sapere scientifico[1353] e nella «ossatura matematica» della teoria quantistica[1354]. Le leggi della natura, in altri termini, si «esprimono»[1355] nel linguaggio simbolico della matematica, nei suoi «geroglifici illeggibili» e nelle sue «ricette esoteriche», e da questo punto di vista si può probabilmente ritenere che le matematiche, «nel loro principio»[1356], facciano parte di quelle. Se è vero che «i grandi principi che governano la materia profonda» sono «quelli della meccanica quantistica»[1357], il punto di vista «più vicino ai grandi principi»[1358] del mondo fisico[1359], allora in questo senso, senza tema di smentita alcuna, si può senz'altro dire che «più le leggi sono generali e profonde, più le matematiche che le esprimono sono esse stesse generali e profonde»[1360].

[1345] I passi citati in G. Charpak, R. Omnès, *Soyez savants, devenez prophètes*, cit., p. 10, pp. 64 e sgg.
[1346] Ibid., pp. 10-11, pp. 176-182.
[1347] Ibid., pp. 65-66.
[1348] Ibid., p. 81.
[1349] ibid., p. 10. Si veda inoltre ibid., p. 181: «Il mutamento moderno prodotto dalla scoperta scientifica delle leggi che hanno presieduto alla creazione dell'Universo e che assicurano, da allora, la sua permanenza nell'Essere…».
[1350] Ibid., pp. 186-187.
[1351] Ibid., p. 210.
[1352] ibid., p. 137.
[1353] ibid., p. 11.
[1354] ibid., p. 152.
[1355] ibid., p. 68: «Il fatto è, in effetti, che le leggi sono formulate in un linguaggio matematico difficile, astratto, la cui profondità è uguale soltanto a quella delle leggi che esprime».
[1356] I passi citati ibid., pp. 68-69.
[1357] Ibid. p.70.
[1358] ibid., pp. 73-74.
[1359] Cfr. ibid., pp. 77-79: «la mecanica quantistica è la forma che prendono le leggi che governano la materia e la radiazione al livello più profondo, quello delle particelle».
[1360] Ibid., p. 80.

Benché si ammetta esplicitamente che la ragione di questo accordo o identità di principio ci sfugge – «non sappiamo perché sia così, ma è così»[1361] –, si pensa tuttavia che l'esperienza, le osservazioni e la verifica sperimentale abbiano ormai provato *ad abundantiam* la solidità di quell'intimo rapporto di parentela tra i due domini[1362]. Nondimeno, qualche dubbio in merito affiora lo stesso dal fatto che sia «*i fenomeni del mondo quantistico non possono essere visti*», tanto che «questo mondo non può nemmeno essere immaginato»[1363], sia essi sono per natura discontinui ed emergono per «salti di energia»[1364] e in forma «abrupta» alla luce del mondo reale, circostanza che rende in pratica impossibile poterli controllare. Ergo: «Nessuna esperienza ci può mostrare *a fortiori* delle simili traiettorie»[1365]. D'altro canto, le cose sono ulteriormente complicate dal fatto che le leggi di natura, per ammissione esplicita di questa concezione, «non esistono nello spazio-tempo, ma costituiscono la sua matrice, la sua forma»[1366], e dunque in ragione della loro natura «assoluta»[1367] non potrebbero essere percepite, quanto meno direttamente, dal nostro intelletto finito.

Nondimeno, così almeno ci viene spiegato, lo «extra-umano consente a lasciar trasparire le sue leggi»[1368] e queste ultime «si rivelano»[1369] comunque agli occhi del soggetto scientifico attraverso il regno dell'osservabile e del conoscibile che otteniamo con la «decoerenza» o «trasmutazione delle leggi», in cui una «decisione» dell'osservatore[1370] permette di «distruggere la superposizione degli stati quantistici» (o *entanglement*) di un dato sistema fisico macroscopico e di ottenere così una rappresentazione «splendidamente oggettiva»[1371] della realtà indagata. Infatti, gli oggetti quantistici «hanno una pura forma matematica che

[1361] ibid.
[1362] Cfr. ibid., p. 31, pp. 67-68, p. 107, p. 117.
[1363] I passi citati ibid., p. 85.
[1364] ibid., p. 79.
[1365] I passi citati ibid., p. 71.
[1366] ibid., p. 179.
[1367] ibid., p. 68.
[1368] ibid., p. 72.
[1369] ibid., p. 80, pp. 66-67.
[1370] Ibid., p. 131: «Cosa potremmo conoscere di un gatto? […] L'osservazione non può permetterci di raggiungere il suo livello quantistico, la sua funzione d'onda o le sue ampiezze di probabilità interne […] Dunque, tutti i mezzi di cui dispone l'Universo non ci permettono di conoscere tutto di un gattino. È allora che intervengono i teorici. Essi *decidono* di non tener conto, nello stato del gatto, di ciò che è conoscibile; è molto, ma ben inferiore a quello che resta inaccessibile e inconoscibile. Il teorico passa dunque una spugna matematica su tale inconoscibile per vedere che cosa diviene il comprensibile (notiamo che si tratta del conoscibile "in linea di principio" e non soltanto di ciò che l'osservatore umano può raggiungere)» (corsivo mio).
[1371] I passi citati ibid., pp. 131-135.

possiamo pensare ma che non possiamo applicare direttamente che a degli oggetti semplici [...] Ciò non significa che le leggi fondamentali cessano d'essere vere: prendono solo un'altra forma perché noi esigiamo da esse di dire il conoscibile, di restringersi a ciò che noi stessi (o quello che sia nell'Universo) possiamo conoscere o misurare». Se dunque «la restrizione a ciò che è conoscibile *in linea di principio* provoca una veritabile trasmutazione delle leggi, un cambiamento dei loro caratteri apparenti», non per questo si esce «dal quadro dell'oggettività»[1372].

La procedura in questione[1373] dipende ovviamente, come si sarà certamente capito, innanzitutto dal fatto che il carattere trascendente e sacro delle leggi di natura rende «l'ossatura formale» della teoria «un nucleo duro irriducibile e illeggibile»[1374] da parte dei comuni mortali. Del resto, se le matematiche o esprimono o sono della stessa natura dell'ordine del mondo («le leggi quantistiche costituiscono lo zoccolo duro delle leggi di natura»)[1375], è logico in un certo qual senso che ne condividano l'aspetto inarrivabile e supremo, assoluto[1376]. D'altro canto, è anche chiaro che questa simmetria, come vedremo tra poco, solleva molti più problemi di quanti non ne risolva. Tuttavia, in secondo luogo, essa deriva comunque sia dalla già spiegata invisibilità dei fenomeni quantistici, dal divieto persino di poter immaginare il loro mondo e assoggettarli al controllo dell'esperienza, sia in ogni caso dalla nostra ineliminabile e condizionata natura biologica: «Poiché la nostra immaginazione e la nostra intuizione sono state forgiate in un mondo di scala media, cioè a dire la nostra, niente ci permette di rappresentarci il mondo degli atomi e delle particelle, né quello dello spazio-tempo»[1377]. In ultima analisi, insomma, se sicuramente «le leggi quantistiche so-

[1372] I passi citati ibid., p. 132.

[1373] Cfr. H. Stapp, *Mind, matter and quantum mechanics*, cit., p. 71: «la teoria quantistica è fondamentalmente una procedura tramite cui gli scienziati fanno previsioni».

[1374] G. Charpak, R. Omnès, *Soyez savants, devenez prophètes*, cit., pp. 68-69.

[1375] Ibid., p. 167.

[1376] Cfr. ibid., p. 68: «Esiste il contenitore assoluto, lo spazio-tempo, la cui legge è quella della relatività generale. Esiste anche un contenuto totale, la materia, in tutte le sue forme, compresa la radiazione. Qui le leggi sono tutte quantistiche e sono dette "fondamentali", nel senso che tutte le altre, le innumerevoli altre in una molteplicità di casi di oggetti e di circostanze, derivano da quelle».

[1377] Ibid., p. 71. Si veda inoltre ibid., p. 123: «I due piani del palazzo delle leggi non comunicano che per mezzo di scale segrete, e ciò crea dei rischi di confusione. Esiste, ricordiamolo, un piano "classico" in cui si trova perfettamente descritto tutto ciò che abbiamo sotto gli occhi, tutto quello che si offre ai nostri sensi e a cui la nostra specie si è adattata da sempre. Il nostro cervello ne porta l'impronta; esso si è formato a contatto di oggetti palpabili, visibili, e tutti di taglia enorme in rapporto all'atomo. Il secondo piano del palazzo comporta per contro una torre quantistica in cui tutto pare strano al

no in linea di principio vere» per la realtà macroscopica, «esse sono inutilizzabili in pratica»[1378] e non possono dunque servire i nostri scopi immediati, la conoscenza empirica e sperimentale della realtà osservabile che vorremmo sottoporre a calcolo[1379].

D'altro canto, a causa principalmente del fatto che i fenomeni quantistici sono per principio discontinui, proprietà di cui la nostra ragione non riesce né può riuscire a farne esperienza tramite i sensi, le leggi di natura rappresentano e possono rappresentare soltanto un ordine in buona sostanza aleatorio: «il punto di vista quantistico, quello del caso, resta il padrone del gioco»[1380]. Qualunque esperienza di misura e qualunque test di controllo si voglia realizzare, i risultati non potranno che confermare il carattere essenzialmente statistico dei dati raccolti nel corso dell'accertamento, giacché in ogni caso «gli avvenimenti sono interamente sottomessi al caso»[1381]. Qualora qualcuno si domandasse se dietro le risultanze dei test non agiscano dei «meccanismi nascosti» in grado di determinarne gli esiti, rimarrebbe deluso. Questa ipotesi infatti è stata confutata da precisi esperimenti scientifici. Ergo: «Bisogna chiudere questa parentesi e ammettere la presenza di un caso assoluto, acausale, nel mondo quantistico»[1382]. Sbaglierebbe comunque gravemente chi volesse ricondurre questa caratteristica della

cervello umano. Le cose che vi si trovano parrebbero incredibili se delle innumerevoli esperienze non le avessero confermate e non le confermassero ogni giorno di più». Ma se quello che si è asserito è vero, se ci è vietato ogni accesso a quel mondo, come facciamo noi a percepirlo e come fa esso a rivelarsi, a trasparire? D'altro canto, se le leggi di natura sono nell'extra-umano, anche le matematiche ne seguono il destino e non potrebbero dunque mostrarci alcunché di quel dominio né dovrebbero essere da noi comprese, corrispondentemente alla loro natura sacra e trascendente, fuori della nostra portata. Il platonismo implicito in questo discorso, così come tutti i suoi rompicapo, è evidente.

[1378] I passi citati ibid., p. 134.

[1379] Sintomaticamente, nel più classico stile doppio e versatile della logica scientifica contemporanea, i due scienziati riescono in una sola pagina sia a smentire quanto testè affermato sia a confermarlo enunciando un principio contrario. Cfr. ibid., p. 71: «*Nessuna esperienza* può mostrarci a fortiori tali traiettorie» (di un elettrone in uno spazio quantistico); d'altro canto la «magia apparente» dei fenomeni quantistici mostrerebbe «delle leggi perfettamente coerenti, *verificate adesso* in tutti i loro aspetti» (corsivi miei). Se «il mondo dei fenomeni quantistici non può nemmeno essere immaginato» (ibid., p. 85), come potremmo sottoporlo ad accertamento sperimentale? Questo problema è interamente ignorato in queste impostazioni, che è certo una strategia molto comoda perché tutto rimanga com'è (variante tipicamente scientifica del più esplicito aforisma del Principe di Salina).

[1380] Ibid., p. 73.

[1381] ibid., p. 100.

[1382] ibid., p. 117.

natura al funzionamento di un dispositivo automatico e anonimo. Così ci viene spiegata la cosa: «Non c'è più causa né effetto nel mondo delle particelle, ma una combinazione dei possibili, un'addizione senza vincoli di tutto quello che può accadere. Diciamo bene un'addizione dei possibili e non un'estrazione a sorte, giacché si tratta di un gioco molto sottile che viene degradato quando lo si riporta al puro caso»[1383]. La logica quantistica, insomma, è una sintesi estremamente sofisticata di ordine e probabilità, di regolarità ordinata e fatti ed eventi di natura stocastica. Nella realtà subatomica, infatti, «si tratta sempre di un puro gioco del caso: non v'è alcun mezzo d'ingannare né alcuna strategia vincente. Tutto è sottomesso al caso e questo caso è esso stesso governato da leggi molto sottili»[1384].

Il potere dell'anima aleatoria dell'universo quantistico è talmente influente che in pratica riesce anche ad invertire l'ordine stabilito dalla ragione classica, quanto meno implicitamente, tra natura legismile della realtà e caso. Come ci viene detto, infatti, «il caso assoluto si trasmuta in determinismo» grazie al fatto che «la profondità dialettica delle matematiche» può «dimostrare che a grande scala la probabilità perché la causalità non agisca è molto piccola, estremamente piccola»[1385], ed è dunque *come se* questa eventualità non esistesse[1386]. Benché qui si rendano identiche in maniera illegittima, more solito, causalità e determinismo[1387], la spiegazione dei due fisici francesi non lascia dubbi in merito al loro punto di vista: «La teoria [quantistica] predice in effetti, con una infima probabilità d'errore, che le leggi deterministiche di Newton siano vere a livello macroscopico [grande echelle]. Si resta dunque fondamentalmente nel quadro del caso, poiché tutto ciò che si afferma riposa su una probabilità, ma questa è così grande (o il suo opposto così piccolo) che si è estremamente prossimi ad una certezza e il caso è rigorosamente circoscritto»[1388].

[1383] ibid., p. 70.
[1384] ibid., pp. 100-101.
[1385] I passi citati ibid., p. 73.
[1386] Cfr. ibid., p. 142: «Chi dice "meccanismo" dice "determinismo". Abbiamo visto che il determinismo è una conseguenza delle più fondamentali leggi quantistiche e che non è mai assoluto; comporta sempre infatti un inevitabile margine d'indeterminazione».
[1387] Cfr. ad es. ibid., p. 124: «I filosofi più sobri ed esigenti, da Aristotele a Kant, hanno sempre posto la causalità al centro della ragione umana. Se gli crediamo, ogni effetto deve possedere una causa e ogni causa deve produrre immancabilmente un effetto, altrimenti il pensiero non potrebbe esistere. Questa regola di causalità è valida al piano classico del palazzo delle leggi, e si è visto com'essa abbia preso la forma del determinismo dopo la scoperta delle leggi di Newton». Si veda inoltre, a coronamento di questi fraintendimenti intenzionali, anche ibid., p. 136, p. 163.
[1388] ibid., pp. 135-136. Si veda ancora, in queste pagine, il seguente passo: «Si noterà che le leggi deterministiche, o quasi tali, restituiscono con loro stesse le nozioni di causa ed effetto, che sarebbero assenti nell'oceano quantistico dei possibili. La causalità è effettivamente valida – eccetto che per le incertezze dovute agli effetti del caos – ma ha perduto la sua superbia. La causalità non è più il grande principio filosofico universale sul quale si appoggiavano Aristotele e Kant. Anch'essa ha la sua probabilità di errore, una probabilità molto piccola per la mela che cade, ma un margine di errore insopportabilmente grande quando si scende a livello dell'atomo, in cui essa non ha più alcun significato».

Queste ultime distinzioni e precisazioni nascono naturalmente perché di sicuro si è avvertita la stridente antitesi, e forse persino l'implausibilità, insita in quella coppia. La domanda (per noi) retorica che i due scienziati si pongono – «Come può il caso generare la necessità?»[1389] – segnala infatti la presenza in questo discorso di una crux concettuale di primo piano di cui si ha piena consapevolezza. Pretendere di poter recuperare il determinismo classico appoggiandosi unicamente alla meccanica quantistica potrebbe infatti sembrare «una contraddizione in termini»[1390], e dunque una soluzione discutibile e problematica, come in effetti è in ultima analisi. Il problema è capire che cosa non funziona né può funzionare nella complessiva, e sottilmente ambigua, dimostrazione delle cose che ci è stata qui presentata. Paradossalmente, un approccio che si sarebbe voluto «interamente razionale e radicato nella realtà»[1391] tanto ha preso le mosse da una statuizione dell'osservatore: infatti, si precisa, «*noi* attribuiamo un carattere sacro e trascendente alle leggi di natura»[1392] e queste ultime «*sont de l'ordre de l'esprit*»[1393], quanto ha messo infine capo ad un vero e proprio labirinto argomentativo in cui sembra imperare più la logica funzionale e versatile degli intenti che il rigore della scienza.

Nel paradigma teorico in oggetto, in effetti, leggi di natura, ordine del mondo, trascendenza-sacro e matematiche fatto un tutt'uno e le proprietà dell'una sono quelle dell'altra. D'altro canto, perché possano diventare intelligibili all'umana ragione (si suppone infatti, a prescindere dalla coerenza logica di una tale congettura, che esse possano «trasparire» e si «rivelino» nel dominio dell'esperienza, benché non siano di per sé osservabili né visibili) esse vengono fatte passare dal loro status «assoluto» alla realtà conoscibile e misurabile tramite la decoerenza, cioè a dire mediante un altro sistema formale o «éponge mathématique», che permette all'osservatore di decidere in merito a ciò che è a noi comprensibile. D'altra parte, questa stessa nuova «ossatura matematica» finisce col mostrare che i fenomeni quantistici sono discontinui e casuali. Ergo: l'essere

[1389] Ibid., p. 73.
[1390] ibid., p. 135.
[1391] ibid., p. 188.
[1392] ibid., p. 182; corsivo mio.
[1393] Ibid., p. 72; corsivo mio.

delle cose descritte dalle matematiche non può che identificarsi con l'aleatorio, giacché si è prima stabilito («siamo *noi* che classifichiamo le leggi di natura nell'extra-umano»)[1394] che le loro «formule astratte» coincidono con l'unità e la regolarità del mondo fisico. Il caso e il caso assoluto vien fatto qui combaciare con l'ordine sovrano della realtà. Non vi è chi non veda la sequela di divieti e di tautologie insite in questa spiegazione.

Se le leggi di natura sono nell'extra-umano, anche le matematiche non possono far altro che seguirne il destino e non possono dunque mostrarci alcunché di quel dominio né dovrebbero, contrariamente a quanto si è assunto, da noi essere comprese a seguito della loro natura trascendente, ben al di là del nostro intelletto finito e limitato, circostanza che a sua volta in linea di principio ci vieta l'accesso alla sfera del sacro e rende impossibile per converso a questa di poter mai apparire ai nostri occhi. Se effettivamente la complessa unità di quella totalità a quattro volti rappresenta un dominio assoluto e fuori dello spazio-tempo fenomenico, noi non dovremmo affatto venir in contatto alcuno con questo Universo, giacché in ragione delle nostre radici evolutive possiamo comprendere ed avere accesso solo al mondo macroscopico del nostro milieu e non ci è permesso dunque – per essenziali ragioni biologiche e dunque per un fatto di natura – in alcun modo «superare i fenomeni»[1395].

Oltretutto, riguardando i problemi da un altro punto di vista, se la trascendenza dell'«ordine inerente del mondo» è inconoscibile di per sé ciò implica che anche le matematiche lo siano, e tutti e due implicano a loro volta che noi si possa conoscere solo i fenomeni, processo in cui una funzione fondamentale viene svolta dalle decisioni dell'osservatore umano, le cui facoltà cognitive sono state comunque plasmate dall'evoluzione naturale e non possono dunque oltrepassare i suoi confini. Per di più, oltre a smentire il platonismo latente (o debole, se si vuole) dell'impostazione in causa, queste conclusioni inficiano anche l'idea che «l'ossatura matematica» delle teorie abbia qualcosa a che fare con «l'unità e la coerenza del mondo», giacché se non ci è consentito aver accesso all'ordine inerente nemmeno – ovviamente – possiamo averlo alla sua presunta forma matematica. In sovrappiù, le ricette formali che usiamo e possiamo usare per renderci intelligibili i fenomeni, nel collasso della loro solo supposta natura trascendente, possono rappresentare soltanto dei sistemi simbolici di origine umana e dunque vengono a dipendere, se non sono mere regole logiche del gioco, dalla storia evolutiva della nostra specie, che a sua volta o deve presupporre l'esistenza di un principio d'ordine nel mondo biologico da cui siamo emersi, oppure lo presume comunque, implicitamente, quando tratta come un

[1394] Ibid., p. 65; corsivo mio.
[1395] Ibid., p. 163.

dato di fatto la realtà degli organismi e le loro proprietà cognitive. Del resto, se le matematiche sono un prodotto del pensiero e una costruzione teorica frutto della nostra genesi biologica, come è possibile che possano far parte dell'assoluto o esprimere l'ordine sovrano del mondo? Va da sé che, per ragioni di principio, una simile possibilità è loro vietata.

D'altro canto, queste constatazioni ci fanno capire meglio il fatto che la cosiddetta verifica del caso assoluto da parte dell'esperienza, che avrebbe dovuto comprovare sperimentalmente il carattere trascendente delle ricette quantistiche, rappresenta solo un altro mito della scienza. Per un verso, perché la logica induttiva di cui ci si serve nel corso dei test sperimentali può avere senso solo se presuppone alle spalle delle osservazioni l'esistenza di un fondamento legisimile del mondo fisico, sostrato normativo che solo dà un significato determinato allo stesso nome dei fenomeni. Per l'altro verso, fatto discendente in linea retta da quella prima condizione, perché paradossalmente la stessa constatazione e persino la misurazione dell'aleatorio tramite gli algoritmi matematici delle formule costituisce la prova provata della presenza del continuo dietro l'apparire del discreto quantistico. Nella misura in cui infatti le esperienze confermano la teoria, questa stessa convalida implica la corroborazione dell'esistenza di un ordine invariante alle spalle dell'empiria che rende possibile e legittima la deduzione induttiva. Altrimenti questa cadrebbe nell'insignificanza o diverrebbe illogica[1396]. Da questo punto di vista, la decoerenza è davvero «un miracolo», come è stato detto[1397], se i test sperimentali hanno senso solo perché presuppongono l'esistenza di un principio d'ordine anteriore da cui dipendono le regolarità constatate, e che era stato invece in linea di principio escluso proprio dall'impostazione che ora deve darlo per scontato se vuole conferire all'idea in questione una qualche parvenza di credibilità.

Oltretutto, se dalla matematica si inferiscono le leggi di natura e se queste, come si suppone, sono casuali in modo assoluto, come diventa poi possibile sia controllare la teoria mediante l'induzione sperimentale sia ritenere tali leggi la fonte della «unità e coerenza insondabile della realtà»? La domanda si commenta da sola. Il caso assoluto, del resto, non può esistere in ragione prima di tutto della sua presunta natura. Se fosse trascendente come le leggi a cui viene equiparato, non sarebbe conoscibile allo stesso titolo della sua fonte, giacché si troverebbe fuori dello spazio-tempo, l'unico dominio in cui noi si possa percepire e capire il mondo. D'altro canto, se fosse veramente e completamente acausale,

[1396] Cfr. H. Stapp, *Mind, matter and quantum mechanics*, cit., p. 171: «Pura, semplice stocasticità, senza alcun sostrato ontologico, è secondo me un'assurdità: le regolarità statistiche debbono avere qualche base».
[1397] R. Omnès, *Philosophie de la science contemporaine*, Gallimard, Paris, 1994, pp. 302-306.

allora non sarebbe nemmeno assoggettabile ad esperienza e a controllo empirico e diverrebbe così inverificabile (infrangendo in tal modo, tra l'altro, uno dei principi guida della scienza)[1398], giacché tanto i test presuppongono precisamente l'esistenza di fenomeni dipendenti da una qualche loro causa, quanto sono concepiti, istruiti e realizzati da almeno un osservatore la cui mente è emersa da un passato naturale che lo obbliga a dare per scontata, volens nolens, l'origine del reale da un principio invariante di organizzazione da cui anche gli oggetti osservati, e i sistemi formali usati per misurarli, sono derivati. Come potremmo mai sottoporre ad accertamento *empirico* un qualcosa di *trascendente*? Ogni ulteriore commento è superfluo. D'altro canto, l'intento di far combaciare determinismo e causalità, con la cancellazione di ogni distinzione tra i due ambiti, aveva precisamente il fine di rendere possibile, illusoriamente ora è chiaro, la coincidenza delle «regolarità della natura»[1399] con la presunta struttura probabilistica dei fenomeni, giacché una volta negata ogni relazione causale nel dominio dell'esperienza si poteva anche, in virtù di quella preventiva identità presupposta, fare a meno di postulare l'esistenza di un sistema di regole meccanicistico infallibile e implacabile, cieco in altre parole, tra gli eventi e i processi naturali[1400]. Inutile dire, ovviamente, che anche questa pretesa, se da un lato sembra servire bene gli scopi di tale concezione del mondo, dall'altro rappresenta però l'ennesima confutazione dei suoi primi principi, giacché nella sua stessa spiegazione «l'ordine inerente» della materia si vede ormai delegittimato e in definitiva invalidato dagli involontari esiti della identità da cui si era partiti. Mentre nel pensiero classico, bene o male, si presumeva che il determinismo della natura si esprimesse e si rappresentasse in un complesso sistema di effetti osservabili governato da rapporti causali tra i fenomeni fisici, in un sofisticato rapporto tra i due livelli mediato comunque da qualcosa (l'Etere, Dio, l'Ordine eterno dell'Universo)[1401], nella visione in discussione sparisce del tutto persino l'idea di mediazione e di fatto tanto si rendono uguali gli eventi fisici al mondo dell'esperienza, quanto si metamorfosa il caso addirittura assoluto – il non prevedibile e il non concettualizzabile per eccellenza insomma (tra l'altro ignorando bellamente l'acuta avvertenza di Thom) –, in fonte prima delle regolarità della natura, con un completo ma paradossale sovvertimento della ragione classica (che adesso viene presentata come una razionalità emergente e dipendente da quella quantistica). Si noti poi, in ultimo, il fatto che la concezione disegnata dai

[1398] Cfr. G. Charpak, R. Omnès, *Soyez savants, devenez prophètes*, cit., p. 31: «È l'esperienza che deve giudicare delle cose e non soltanto la mente».
[1399] Ibid., p. 137.
[1400] Cfr. ibid., pp. 55-58, pp. 141-145.
[1401] A questo proposito cfr. R. Nadeau, M. Kafatos, *The non-local universe*, cit., pp. 5-9.

due scienziati francesi, *direttamente dall'interno della fisica quantistica*, rappresenta un paradigma opposto e in aperto contrasto rispetto a quello tratteggiato da Stapp, Tipler, Nicolescu e Kafatos, per non parlare poi della fitta schiera degli altri fisici (del resto tra loro tutt'altro che concordi). Pare davvero difficile poter immaginare, credo, un'altra comunità scientifica contemporanea con così tante biforcazioni e ramificazioni.

Tuttavia, se mettiamo da parte, per un momento, tutti gli approdi indesiderati di queste diverse scuole scientifiche, e le contraddizioni logiche a cui essi danno vita, ci si può chiedere se esista tra loro, e in che cosa consista eventualmente, un legame comunitario o una qualche idea forte condivisa in grado magari tanto di creare un positivo quadro concettuale ed epistemologico comune di riferimento, quanto una qualche descrizione alternativa della effettiva forma di conoscenza o sapere che si è visto tralucere, qua e là, in genere in maniera inespressa o tacita, tra le pieghe della loro argomentazione. È chiaro infatti che tutte le teorie fisiche prese in esame tendono a ragionare seguendo una sorta di forma mentis cognitiva di tipo collettivo, funzionante in guisa di "colla" concettuale, in cui o implicita o esplicita la logica dell'assunzione finisce comunque con l'emergere alla luce del sole.

Il fitto sciame di postulati che caratterizza apertamente le dimostrazioni di ciascuna scuola, e che costituisce il fondamento delle loro analisi del mondo fisico, rappresenta certamente una prima constatazione significativa delle effettive tendenze all'opera entro il pensiero scientifico, al di là degli stereotipi diffusi dalla pubblicistica accademica e ufficiale (per non dire dei mass-media, maestri sublimi in tale arte). In questo livello i reali presupposti della sua complessa e diversificata impalcatura formale e razionale, per così dire, affiorano *di fatto* alla superficie dei differenti paradigmi e diventano visibili solo ad una più attenta e sottile lettura dei suoi indubbiamente sofisticati discorsi, premesse che come si è visto si è tuttavia tentato in tutti i modi di esorcizzare e far sparire dal davanti della scena. La cosa sorprendente in questa delicata e raffinata operazione di legittimazione e occultamento insieme, è nondimeno il fatto che sono questi stessi scienziati a presentare di fronte all'opinione pubblica, consapevolmente questa volta e in forme manifeste, l'effettivo contenuto autoreferente e circolare – autopoietico *sui generis*, in ultima analisi – delle loro spiegazioni delle cose. La circostanza potrà sembrare senza dubbio oltremodo paradossale, ma documentabile com'è, testi alla mano, pare davvero, del pari, poco controversa. La propensione in causa è del resto divenuta in un certo senso trasversale se discipline spesso accusate di ignorare la meccanica quantistica, come le neuroscienze[1402],

[1402] Cfr. D. Bohm, *Science, order, and creativity*, cit., p. 71.

finiscono poi col tematizzare le stesse categorie della fisica[1403]. Del resto, già all'inizio del Novecento Henri Poincaré aveva avuto modo di spiegare che «tutto quello che non è pensiero è puro nulla, perché noi non possiamo pensare che il pensiero e tutte le parole di cui disponiamo per parlare delle cose non possono esprimere altro che dei pensieri: dire che vi è altra cosa oltre il pensiero è dunque un'affermazione che non può avere alcun senso»[1404]. Muniti di questo prezioso e sofisticato viatico, vediamo la variante più matura delle idee del grande matematico d'epoca classica.

Intanto, come si è già intravisto, per i due fisici francesi «le leggi di natura sono dell'ordine della mente» e in definitiva in noi esseri umani «l'Universo pensa se stesso»[1405] e «si conosce»[1406], una parentela derivante dal fatto che possediamo «la stessa natura del tutto»[1407]. Poiché la nostra mente tanto emerge da un uniforme oceano biofisico e dalle «proprietà di auto-organizzazione della vita biologica» stessa[1408] (cioè, in definitiva, dalla propria natura), quanto dà forma a «consapevoli costruzioni della realtà dell'universo»[1409], non è irragionevole concluderne che in noi, nelle nostre attività cognitive e nei nostri sistemi di conoscenza, «l'universo è cosciente»[1410]. Da questo punto di vista, «benché la teoria fisica sia magnificamente servita a coordinare la nostra esperienza con la natura, non possiamo più considerare le verità rivelate da queste teorie come se avessero un'esistenza indipendente. *Queste verità, come altre verità ancora, esistono nelle menti che costruiscono il mondo*»[1411].

In un certo senso, enunciazioni lapidarie e nello stesso tempo icastiche come questa rappresentano una sorta di inconscio epistemologico che, nelle pieghe del testo o del pensiero, ha trovato il modo di rendersi manifesto e di affiorare alla superficie della coscienza soggettiva. D'altra parte, se si pensa al fatto che in rapporto all'argomentazione complessiva questi asserti costituiscono, anche quantitativamente, solo una parte limitata del totale, si può ben comprendere quanto esse siano avvolte in uno spesso tessuto protettivo e schermante, in modo che alla vista dell'eventuale lettore risalti soprattutto, se non esclusivamente, una immagine tradizionale o anche stereotipa della scienza e della sua

[1403] Cfr. G. Edelman, *Wider than the sky. The phenomenal gift of consciousness*, Yale University Press, London, 2004, pp. 78-79, p. 116, pp. 140-141, pp. 145-148.
[1404] H. Poincaré, *La valeur de la science*, Flammarion, Paris, 1905, p. 276.
[1405] I passi citati in G. Charpak, R. Omnès, *Soyez savants, devenez prophètes*, cit., pp. 76-77.
[1406] Ibid., p. 181.
[1407] ibid., p. 190.
[1408] R. Nadeau, M. Kafatos, *The non-local universe*, cit., p. 143.
[1409] ibid., pp. 187-188.
[1410] Ibid., pp. 197-198.
[1411] Ibid., p. 190; corsivo mio.

impresa conoscitiva, persino quando l'interpretazione proposta prende le vesti di un paradigma apparentemente alternativo alle tendenze dominanti. Nondimeno, la loro importanza e il loro rilievo risiedono nel fatto che esse, in modo adamantino, danno voce e forma al nucleo inespresso più profondo (e in definitiva inesprimibile per essenziali ragioni di legittimazione) della razionalità scientifica odierna, rendendo visibili degli orientamenti che altrimenti sarebbero rimasti sepolti in *sæcula sæculorum* sotto gli altri strati (molti, e tutti spessi) delle sue sofisticate dimostrazioni.

Tuttavia, quando noti fisici ai vertici della comunità scientifica contemporanea, le cui idee fanno opinione presso il pubblico colto occidentale, non si fanno scrupolo alcuno di affermare che «al suo livello ontologico più basilare l'universo fisico è un concetto»[1412], oppure che nelle leggi naturali di cui parla la scienza «è come se il pensiero conoscesse se stesso»[1413], noi siamo precisante di fronte non a eventi episodici e transeunti, bensì al ripetuto tralucere in queste statuizioni della più autentica e per altri versi inconfessabile tendenza del sapere scientifico attuale. La cosa che deve essere qui rimarcata è il fatto che esse provengono dall'interno di concezioni in linea di principio interessate a difendere e a accreditare presso l'opinione pubblica internazionale, in genere, nonostante tutta l'enfasi portata sulla funzione attiva dell'osservatore nel prender forma del nostro sapere, una visione oggettiva e imparziale o non arbitraria della conoscenza scientifica, come se questa costituisse prevalentemente (e per molti esclusivamente) una descrizione impersonale e super partes della Natura, indifferente in sé ai valori societari e financo alle diverse forme storiche della cultura umana (propensione del resto sia classica sia quantistica, come esemplato dalla famosa tesi di Einstein in merito alle teorie come «libere creazioni della mente»). Tanto più significativo è dunque il loro emergere alla luce del sole, quanto più si tiene conto di quei potenti fini e argomenti. Leggiamo ancora alcune pregnanti e forse dirimenti, in questo senso, formulazioni di Stapp.

Ad avviso del fisico statunitense, infatti, «poiché la struttura concettuale della fisica classica è riconosciuta, fondamentalmente, come una invenzione della mente utile per la codificazione e l'organizzazione dell'esperienza, la conoscenza dell'osservatore emerge, alla fine, come la realtà fondamentale sulla quale poggia l'intera struttura»: «questa struttura nella sua totalità è solo una struttura di idee astratte costruite sulle nostre esperienze comuni»[1414]. Con accenti teorici, dunque, che ricordano in modo impressionante il pensiero di Arthur Stanley

[1412] F. Tipler, *The physics of immortality*, cit., p. 209.
[1413] B. Nicolescu, *Nous, la particule et le monde*, cit., p. 250.
[1414] I passi citati in H. Stapp, *Mind, matter and quantum mechanics*, cit., pp. 72-73.

Eddington e di Moritz Schlick[1415], ci viene dunque spiegato che persino lo scienziato pragmatico – colui «che concepisce i concetti umani come semplici strumenti per la comprensione dell'esperienza» – asserisce che «le idee umane, essendo prigioniere nel regno della nostra esperienza, possono "conoscere" solo altre idee umane». Tuttavia, ben oltre il punto di vista del pragmatismo è l'insieme della conoscenza razionale che consta dei materiali della mente: «l'intera struttura della scienza è, ovviamente, una struttura che è completamente confinata nel mondo delle idee»[1416]. Giunti a questo punto, Stapp si sente persino di fare una raccomandazione che pare presa di peso da un volume di Maturana. La seguente: «che noi si veda la scienza non come una ricerca per la comprensione metafisica di ciò che si trova al di fuori del mondo delle idee, ma piuttosto come un'invenzione della mente umana che l'uomo costruisce al fine di incorporare nel mondo delle idee umane forme astratte strutturali che colgono certi aspetti della struttura empirica dell'esperienza umana»[1417]. Benché queste convinzioni siano ripetute dallo scienziato statunitense in tutto il suo volume[1418], alcune sue formulazioni, in particolare, ritraggono in maniera esemplare e probabilmente più perspicua di altre il nucleo epistemologico più intimo del suo modello. Come questa ad esempio: «*L'idea centrale è che il mondo fisico descritto dalle leggi della fisica sia una struttura di tendenze nel mondo della mente* [...] La mente è resa identica ad un processo di creazione: tutto quello che esiste è creato da questo processo, che consiste in una sequenza pienamente ordinata di atti creativi chiamati eventi»[1419].

Se si tiene presente la parallela rappresentazione delle cose disegnata dal precedente paradigma vagamente platonico di Charpak e Omnès, per i quali le

[1415] Cfr. ad es. A. S. Eddington, *Filosofia della fisica*, Laterza, Bari, 1979; M. Schlick, *Teoria generale della conoscenza*, Angeli, Milano, 1986; id., *Forma e contenuto*, Boringhieri, Torino, 1987. Per un'analisi, en détail, come si dice, del pensiero di questi famosi scienziati, nel contesto dell'epistemologia europea del Novecento, si veda il mio: *Sistemi di conoscenza e Potere nella società contemporanea. Realtà e razionalità da Spinoza al costruttivismo contemporaneo*, Pellicani, Roma, 1997, pp. 329-687.

[1416] I passi citati in H. Stapp, *Mind, matter and quantum mechanics*, cit., pp. 72-73.

[1417] Ibid., p. 74.

[1418] A questo proposito cfr. ibid., p. 119, p. 227, p. 267.

[1419] ibid., p. 93; corsivo mio. Stapp, in questa stessa pagina, accomuna la sua spiegazione delle cose ad una schiera di altri fisici del Novecento, cioè pensa che la sua visione sia condivisa da una buona parte della comunità scientifica occidentale. Si veda infine anche il principio, particolarmente perspicuo in questo caso, enunciato ibid., p. 227: «le regolarità matematiche neoclassiche identificate dalla teoria quantistica sono accettate come caratteristiche dello stesso mondo, un mondo la cui prima stoffa è perciò essenzialmente di forma concettuale [ideallike]».

leggi della fisica «contengono, in potenza, tutta la creazione»[1420], si avrà forse una percezione più chiara della sottile e poco visibile diffusione di questo stile di pensiero, in modo trasversale e sotterraneo, in tutta la comunità scientifica attuale. Del resto, anche quando, seguendo a prima vista Bohr o Heisenberg, ragiona in termini ontologici, in cui nuovamente con un'enfasi alla Maturana «tutto quello che esiste è creato da una sequenza di atti o eventi creativi, ciascuno dei quali porta in esistenza una possibilità da una moltitudine creata da atti precedenti», Stapp chiarisce che queste conclusioni vengono comunque inferite da una «fondamentale assunzione» dell'osservatore[1421] e non possono dunque essere ricondotte a nient'altro, di certo non ad un universo fisico esterno ed indipendente dalla mente umana. Del resto, se ci si chiedesse quale altra fonte possa essere all'origine di questa radicale visione delle cose, eretica in fin dei conti nell'ambito della fisica tradizionale, soprattutto forse quantistica, non si potrebbe che additare l'autodeterminazione del soggetto umano, un corollario essenziale e indispensabile, questo, di tutta la ragione scientifica contemporanea, e che rappresenta in ultima analisi l'anello di congiunzione per eccellenza tra l'autopoiesi e le altre variegate tendenze della scienza odierna.

Il fatto poi che questa essenziale e per molti versi dirimente categoria, senz'altro una delle più sofisticate tra quelle istituite dalla logica del capitale in epoca contemporanea, emerga nelle spiegazioni di scienziati aventi orientamenti opposti come Tipler e Stapp costituisce senza ombra di dubbio un altro significativo indice del suo rilievo concettuale. Anche se verrà adeguatamente trattata nel prossimo paragrafo, con tutta l'accuratezza e *l'esprit de finesse* che il suo rango impone, conviene mostrarne il sottile significato in alcuni brevi e densi flash teorici dei due scienziati, anche come ponte ideale verso il prossimo argomento.

Tipler

«le decisioni prese dagli agenti umani sono tanto epistemologicamente quanto ontologicamente irriducibili alla fisica dei campi quantistici [..] Le libere decisioni degli agenti sono un fattore irriducibile nella generazione dell'universo fisico e delle sue leggi, non soltanto l'inverso [...] Poiché le libere decisioni di *tutti* gli agenti passati, presenti e futuri collettivamente generano la totalità dell'esistenza, le leggi ultime della fisica sono generate dagli agenti, non viceversa»[1422];

[1420] G. Charpak, R. Omnès, *Soyez savants, devenez prophètes*, cit., p. 69.

[1421] I passi citati in H. Stapp, *Mind, matter and quantum mechanics*, cit., pp. 81-82.

[1422] F. Tipler, *The physics of immortality*, cit., pp. 202-203.

Stapp

«Il libero arbitrio dell'uomo non è un'illusione. Costituisce la sua essenza e si basa sulla legge della necessità»[1423];

«La legge della necessità implica [entails] che il processo di creazione sia internamente determinato, ma non esternamente predeterminato.

Un sistema è esternamente predeterminato se il suo sviluppo può essere predeterminato, in linea di principio, formando in primo luogo fuori di se stesso una rappresentazione del sistema e delle sue leggi di sviluppo e poi, applicando queste leggi a quella rappresentazione, determinare in anticipo [before the fact] come il sistema si svilupperà.

Un sistema è internamente determinato se il suo sviluppo è determinato dalla sua interna costituzione.

Il processo creativo è internamente determinato, ma grazie alla sua totalità né esso né le sue leggi di sviluppo possono essere rappresentate al suo esterno: perciò non è esternamente predeterminato»[1424];

> «la teoria quantistica inocula i pensieri umani nella struttura causale della natura in un modo irriducibile che consente allo sforzo mentale di una persona di influenzare le sue azioni fisiche [bodily actions]. Questa influenza della mente non è solo una ridondante nuova espressione di altre leggi note o postulate, bensì è un effetto che non ha nessun'altra causa conosciuta»[1425].

Con queste sintomatiche distinzioni in mente, per quanto a prima vista possano sembrare decisamente inusuali nell'austero edificio della fisica, e tenendo conto del fatto che esse prefigurano ulteriori sviluppi dell'argomentazione, si può ora prendere in considerazione la fitta trama di idee comuni che tesse la logica della scienza attuale e provare a mostrare quali specifiche e insidiose crux concettuali esse abbiano cercato di scongiurare e far sparire, financo, dal novero degli enti pensabili. Ci si renderà così conto, strada facendo, che anche la scienza non è in realtà quella ideale e molto idealizzata agorà moderna né

[1423] H. Stapp, *Mind, matter and quantum mechanics*, cit., p. 93.

[1424] ibid., p. 94. Per poter capire bene questo discorso è necessario fare riferimento agli argomenti presentati da Stapp ibid., pp. 194-195, pp. 171-178, nonché alla non-località di Kafatos nel suo *The non-local universe*, cit., pp. 187-198. D'altro canto, se l'universo è una totalità, se la mente emerge da questo tutto, e se poi il pensiero, come diceva Poincaré, è tutto quello che c'è, ne segue necessariamente che la mente, essendo della stessa natura del sistema globale, non può essere in alcun modo predeterminata dall'esterno: perché non può esistere alcun di fuori, *ed è perciò determinata da se stessa e da nient'altro*: fatto che costituisce l'atto di nascita del *principio di autodeterminazione.*

[1425] Ibid., p. 269.

SBD/FFLCH/USP

quell'arcadia intellettuale, in verità idillica, che si voleva invece accreditare presso l'opinione pubblica odierna quale sua unica natura[1426]. Comunque, accanto e insieme alle esemplari enunciazioni sopra documentate, si possono ancora leggere i non meno sintomatici aforismi di von Foerster, del resto a loro volta speculari rispetto a quelli, già visti, di Maturana, e che qui a fini di comparazione metto in parallelo:

von Foerster

«Siamo liberi di scegliere, siamo liberi di decidere», «Il mondo è connesso a colui che conosce. Ed è chi conosce che decide se il mondo esiste oppure no»; «La libera scelta ci è data»[1427];

Maturana

«Facciamo sempre quello che vogliamo [anche] quando pretendiamo di agire contro la nostra volontà o di essere stati costretti a fare qualcosa»[1428]; «La condotta razionale dell'uomo è un atto di scelta che esprime una preferenza che non può essere trasferita razionalmente»[1429]; «Non esiste alcuna ragione superiore per le nostre decisioni, nessun fondamento ontologico, nessuna motivazione universalmente valida»[1430].

Con queste finali concordanze, di vedute epistemologiche e d'intenti concettuali, si è ormai finalmente approdati – dopo aver accertato la comune discendenza di queste differenti scuole di pensiero da un medesimo set d'identici principi – alla comprensione o, quanto meno, alla messa in risalto dei sottili e quasi invisibili legami che connettono in profondità, al riparo da sguardi indiscreti, i diversi campi disciplinari del sapere attuale. Non ci resta altro da fare, allora, che andare oltre i dati fin qui acquisiti tirando le fila di quello che è venuto alla luce.

10. All novelty is but oblivion *(F. Bacon)*

Come si è visto, gli insostenibili argomenti delle molte scuole scientifiche qui prese in esame, inclusa la fisica più recente, sono in grado di riempire un intero catalogo concettuale le cui dimensioni sono davvero considerevoli, sia per

[1426] Emblematico a questo proposito E. Boncinelli, *Il posto della scienza*, cit., pp. 10-81.

[1427] H. von Foerster, *Understanding understanding*, cit., p. 275.

[1428] H. Maturana, *From being to doing*, cit., pp. 172-173.

[1429] Id., *Autopoiesi e cognizione*, cit., p. 109.

[1430] id., *Das Erkennen des Erkennens verpflichtet*, cit., p. 74.

quantità sia per qualità delle categorie chiamate in causa. In pratica, pare non esserci concetto della scienza odierna che non sia problematico, che non veda messo in discussione il suo status cognitivo o, se si vuole, il suo intimo nucleo conoscitivo dall'esplicito o implicito significato assegnato a ciascuno dalle diverse discipline che ne hanno coniato nascita e natura interna. In effetti, poi, le sottili concordanze tra costruttivismo radicale, logica autopoietica e meccanica quantistica configurano un fitto tessuto d'intesa in cui le molte categorie e i diversi punti di vista in questione, al di là delle loro apparenti divergenze, convergono di fatto in un unico paradigma intenzionato, coscientemente o meno, a conseguire i medesimi risultati. Come ora vedremo nel quadro riassuntivo che segue, ad un dato e complesso set d'idee rinvenibile nelle differenti discipline summenzionate corrispondono degli effetti comuni, tutti tendenti a tratteggiare una identica immagine dell'impresa scientifica. Come questo intento, a seguire dalla stessa razionalità che l'ispira, metta poi capo a rompicapo insolubili e a problemi irrisolvibili, è una questione che verrà approfondita nel prosieguo dell'analisi.

Principi e fini condivisi	
Idee	**Effetti**
▶ induzione	⇒ Presenta il mondo come una realtà dotata di regolarità
▶ pragmatismo-viability	⇒ Fa apparire il mondo come un universo ordinato
▶ esistono solo i fenomeni	⇒ Tesi indispensabile per poter sostenere la funzione dirimente dell'esperienza
▶ irrilevanza delle origini	⇒ Può fare a meno di dover spiegare il problema della formazione del mondo
▶ emergere spontaneo	⇒ Omette la spiegazione dei meccanismi causali responsabili dell'osservabile

Principi e fini condivisi	
Idee	**Effetti**
▶ *le teorie come libere creazioni della mente* ▶ *out of nowhere* ▶ *passion for explaining* ▶ *a priori* ▶ *non esiste alcuna giustificazione razionale delle teorie*	Questo fitto grappolo di concetti, tra l'altro estremamente solidale, rende la conoscenza un sapere tendenzialmente indipendente da alcunché, da qualsiasi vincolo societario o individuale. Che poi contraddica la funzione attiva e costruttiva dell'osservatore, la sua più volte asserita reincorporazione nella genesi della nostra comprensione delle cose, è un'altra questione, che del resto non turba minimamente i sogni dei diversi paradigmi.
▶ funzione dominante delle assunzioni	⇒ Indispensabili per poter presentare la conoscenza come un processo circolare di pensiero senz'altro fondamento che se stessa

La stretta interdipendenza e financo la stessa impronta che accomuna in una sola concezione questo impressionante decalogo scientifico, vengono d'altro canto ulteriormente infittiti dal fatto che dal loro interno affiorano esiti aggiuntivi e del tutto complementari agli intenti di partenza. Prescindiamo momentaneamente dal fatto che nel labirinto a cui danno vita è insito, dappertutto, un esiziale principio di contraddizione che, a seguire in linea retta – si noti – dagli stessi criteri fissati dai discorsi in causa come limite invalicabile del sapere razionale, vanifica il senso di ciascun enunciato, circostanza che già di per sé ha dell'inverosimile e dell'incredibile. Puntiamo invece l'attenzione su quello che emerge da quanto già accertato. La liquidazione delle origini, la spontaneità, la logica induttiva, i fenomeni e il pragmatismo sono infatti necessari a tutti quanti sia per poter far fronte in qualche modo alla più volte asserita natura inosservabile, inconoscibile e persino inesprimibile del sostrato, sia per poter supporre in

qualche modo la continuità e regolarità del mondo (fatto che tuttavia contemporaneamente, con tipica logica inversa, assume l'esistenza di un ordine che di per sé statuisce la confutazione di quelle premesse), sia per poter conferire uno status privilegiato al nuovo ruolo cognitivo creativo attribuito all'osservatore. Oltretutto, si noti l'ennesimo paradosso, in questo fitto intreccio di ragioni tutti i diversi passi succitati sono comunque e non possono che essere, anche qui in modo consequenziale a quanto deliberato sin dagli inizi, statuizioni del solo soggetto, rappresentano in ogni caso enti della mente, cosicché ogni distinzione costituisce unicamente un dato elemento di un paesaggio complessivo afferente soltanto al nostro universo di conoscenza.

D'altro canto, tanto l'impero in ogni dove delle assunzioni quanto il grappolo di nozioni summenzionato sono indispensabili a tutti quanti, nuovamente, per poter in qualche maniera corroborare le decisioni dell'osservatore, le opzioni indipendenti intenzionali, i liberi atti di scelta del soggetto e dunque, in particolare per l'autopoiesi, la natura etica dell'agire individuale e la condotta responsabile dei singoli. Per la fisica, invece, sono necessari per poter in qualche modo difendere e alimentare sia il mito dell'oggettività della razionalità scientifica a fronte dell'autodeterminazione della mente, sia l'ideologia del controllo empirico delle teorie da parte dell'esperienza sia il più tradizionale realismo fisico combinato questa volta persino con la metafisica.

Se tuttavia facciamo astrazione, per il momento, da questo essenziale insieme di motivazioni, abilmente organizzato del resto dalle diverse scuole sotto esame col fine di dissimulare le sue molte crux intrinseche, possiamo fare un altro passo in avanti nella comprensione dell'intelletto scientifico odierno e dei suoi intenti più sottili (e persino dirimenti, in un certo senso, per il suo presunto status eccellente rispetto agli altri saperi societari) se facciamo mente locale alla tendenza di punta e preminente implicita nel paradigma autopoietico, nei suoi complessi argomenti e nelle sue fittamente e finemente intrecciate categorie ricorsive. Nel discorso di Maturana, infatti, che del resto rende esplicita l'intenzione dell'intera comunità scientifica, prende vita la pressoché totale indipendenza del pensare da ogni condizione al contorno e dunque anche da ogni forma di società, da ogni tipo di potere e quindi anche da ogni immaginabile vincolo esterno, in qualunque veste esso venga concepito. L'aspetto oltremodo paradossale di questi intenti raggiunge un suo tipico culmine non appena diventa chiaro che è la cognizione stessa a generare il proprio milieu e a costruire intorno a se stessa un intero mondo fatto dei suoi stessi materiali. Già il fatto che gli esseri umani esistessero solo nel linguaggio, nelle loro relazioni e interazioni linguistiche, e constassero in definitiva di queste, aveva provveduto a cancellare e liquidare ogni cornice delimitante o vincolante per il loro agire comunicativo.

Tutto quello che in questa rappresentazione delle cose prendeva l'aspetto di un ambiente comunitario veniva istituito caso mai dagli stessi soggetti e dalla forma naturale del medium tramite cui coordinavano le loro coordinazioni interpersonali. In secondo luogo, il sistema sociale che nasce dalle ricorrenti interazioni dei diversi individui s'identifica di fatto con l'attività cognitiva dei differenti organismi (emotioning, rationality, ecc.), vale a dire dei singoli esseri umani, e si presenta dunque con tutte le fattezze di un contesto in cui viene dissolta e sparisce tanto qualsivoglia relazione della conoscenza con processi di formazione di qualunque sorta, quanto qualunque rapporto di tale mondo con ogni altra ipotetica fonte o fondamento causale[1431]. In terzo luogo, poi, l'emergere spontaneo degli organismi autopoietici dal grembo della natura tanto li libera dall'obbligo di dover spiegare la loro esistenza (questa, infatti, in quanto fenomeno biologico «non esige alcuna esplicazione»)[1432], quanto conferisce ai singoli individui un potere di autodeterminazione soggettiva talmente unico, affidato tra l'altro ad un principio volontà[1433] che sembra preso di peso dal giovane Marx[1434], in grado paradossalmente di spiegare anche il loro eventuale asservimento ad una data autorità.

Benché Maturana non spieghi affatto come la libera volontà degli individui possa produrre il suo esatto contrario – soprattutto se si pensa al fatto che assoggettandosi essa segue una sua deliberazione e innanzitutto la natura autopoietica della propria natura (che implica la propria indipendenza da alcunché, la sua indifferenza per ogni ambiente: è questa circostanza, infatti, a permettergli di enunciare la tesi secondo cui «*Unterwerfung ist die Ursache, Macht ist die Folge*»)[1435] –, tutta la sua argomentazione ha ormai fatto piazza pulita di qualsivoglia eventuale, anche solo virtuale, obbligazione (e conseguente restrizione) dell'agire finalistico dei singoli a condizioni vincolanti prefissate o esterne. Sono ora piuttosto i soggetti a creare con la loro attività sostanzialmente razionale (e che è emozionale, passionale, ecc.) la cornice societaria del loro vivere in comu-

[1431] Cfr. in generale H. Maturana, *Reality*, cit., pp. 334-356.
[1432] Id., *Desde la biología a la psicología*, cit., p. 111.
[1433] Cfr. id., *Das Erkennen des Erkennens verpflichtet*, cit., p. 91: «Man tut, so behaupte ich, immer das, was man will». Si veda anche F. Varela, *Wahr ist, was funktioniert*, cit., p. 127: la coscienza di sé, la consapevolezza del soggetto deve essere intesa come «eine stabile, eine lokalisierbare und autonome Steuerungsinstanz, die unsere Entscheidungen *regiert*» (corsivo mio).
[1434] Cfr. ad es. K. Marx, *La questione ebraica*, Editori Riuniti, Roma, 1978, pp. 118-125: «Il principio della politica è la *volontà*»: l'intelletto dei soggetti sociali «pensa nella forma della politica e scorge il fondamento di tutto nella volontà».
[1435] H. Maturana, *Das Erkennen des Erkennens verpflichtet*, cit., pp. 90-91; id., *Zur Biologie der Kognition*, cit., pp. 24-27; id., *Reality*, cit., pp. 345-354.

ne e financo le proprietà di quest'ultima. L'idea discende in linea retta, naturalmente, dalla funzione di primo piano accordata, lo si ricorderà, all'individuo nell'evoluzione biologica ed epigenetica in particolare della nostra specie. Secondo Maturana, infatti, poiché «non v'è contraddizione alcuna tra il sistema sociale e l'individuo», si può fondatamente sostenere che il primo venga letteralmente «costruito» dal secondo, che gli imprime così le sue caratteristiche specifiche. Ergo: «Le proprietà degli individui danno forma al sistema sociale»[1436] e così facendo ne determinano sia la struttura artificiale sia la storia d'insieme, di norma discontinua, accessibile agli osservatori.

In questa interpretazione delle cose, la società e i suoi caratteri più tipici vengono visti discendere dall'agire cognitivo dei differenti organismi autopoietici che la costituiscono e preformano così la sua intera natura: la sua interna organizzazione funzionale, la sua peculiare ontogenesi. In questa visione in un certo senso grandiosa del problema, «una società è una collezione di individuali che vivono insieme sulla base di una fondamentale emozione», in una comunità di uguali (quanto meno dal punto di vista biologico) che hanno come loro criterio di riferimento ed essenziale forza determinante le sensazioni emotive: «Siamo guidati dalle emozioni e queste sono disposizioni per l'azione. Esse sono qualcosa di completamente elementare che determina anche l'accettazione o il rifiuto di un sistema razionale». Ecco per quale ragione lo scienziato cileno si sente autorizzato a concludere nel modo seguente: «Per me – spiega infatti Maturana – gli esseri umani sono animali emozionali che usano le loro menti e la loro razionalità con l'intenzione di negare o giustificare le emozioni»[1437].

[1436] I passi ctati in id., *Zur Biologie der Kognition*, cit., pp. 32-33. Si veda ancora id., *From being to doing*, cit., p. 109, pp. 202-205: «In una forma democratica di vita in comune gli individui sono di importanza centrale e, di fatto, indispensabili. Le loro proprietà creano le caratteristiche uniche di un sistema sociale». Del resto è impressionante davvero l'esatta concordanza di Maturana con le opinioni di Bucharin, espresse oltre mezzo secolo prima di quelle del biologo cileno, nel suo arcifamoso: *Teoria del materialismo storico. Manuale popolare di sociologia marxista*, La Nuova Italia, Firenze, 1977, pp. 29-33, pp. 75-89, pp. 91-100, p. 104, p. 139, p. 310. «Non c'è dubbio – spiega Bucharin – che la società sia formata da individui e che ogni fenomeno sociale sia composto di un gran numero di volontà» (ibid., p. 33). Questa impressionante sintonia tra le due culture, tra quella del marxismo storico più nobile e quella della scienza odierna, merita di essere sottolineata – e soprattutto meriterebbe di essere spiegata in maniera più approfondita di quanto non si possa fare qui. Si noti poi il fatto che l'enunciato buchariniano riflette in un certo senso l'intera convinzione delle scienze sociali del Novecento: dalla economia politica classica alla sociologia di Weber, dal pensiero politico e dalla dottrina giuridica fino alla più moderna *economics*.

[1437] Tutti i passi citati in id., *From being to doing*, cit., pp. 202-205.

In questa spiegazione, dunque, l'ambiente circostante dei soggetti tanto emerge dalle loro multiformi pratiche intenzionali, *non si distingue in nulla dal loro agire cognitivo*, quanto incorpora nella sua conformazione sistemica, nella sua più intima architettura d'insieme, le stesse proprietà degli individui che gli danno esistenza e lo stagliano dallo sfondo della loro vita comunitaria plasmandone tutti gli aspetti più determinati. Ogni parte dell'intero, in questa visione del sistema sociale, porta l'impronta degli agenti che ne modellano profilo e significato, che ne realizzano si può dire le diverse istituzioni e funzioni. Oltre a non poter più costituire un mondo già dato da cui dover partire né un contesto esterno alla loro azione, la società rappresenta adesso, all'opposto, un oggetto complesso e multiarticolato le cui origini e i cui contenuti (Storia e Istituzioni) vengono istituiti e di fatto preformati – letteralmente creati – da esseri umani la cui organizzazione impone loro la costruzione di uno specifico milieu intersoggettivo e interpersonale conforme alle tendenze innate della loro specie.

In questo affresco scientifico, il sistema sociale a cui danno vita i diversi individui tanto non è più fuori del, né preesiste al, loro agire cognitivo, quanto rappresenta un artificio intenzionale integralmente autopoietico, discendente in linea retta dalla stessa natura biologica che vi si realizza e vi si incorpora. *Niente può più adesso essere distinto da questo universo ricorsivo che non sia fatto della sua stessa stoffa.* Che poi questi esiti mettano totalmente sottosopra o sovvertano, alla lettera, quanto meno virtualmente, l'intera cultura sociologica e giuridica dell'Occidente (includendo in questa le mille varianti del marxismo storico, spesso forme subalterne della prima) è cosa che va da sé. D'altra parte, non meno certo è il fatto che essi rendono la società e gli individui che la compongono, insieme alla fitta rete di relazioni e sottosistemi che fanno nascere ed in cui vivono non di rado simultaneamente, un contesto completamente indipendente e senza rapporto intimo alcuno con qualsivoglia differente fonte e causa estranea alla sua autosufficiente esistenza, tanto meno ovviamente col principio determinate del capitale, mettendo in atto così una preliminare sterilizzazione asettica, o profilassi concettuale, della propria anatomia e fisiologia interiori, misura che la rende virtualmente immune da ogni contaminazione ambientale (mondo che tra l'altro nemmeno può esistere per la più profonda logica autopoietica degli organismi). D'altro canto, è assolutamente degno di nota l'impressionante parallelismo (o, forse ancora meglio, l'intima sintonia) di questa concezione con le equivalenti tesi della meccanica quantistica in merito alla realtà costruita dall'attività concettuale della nostra mente, come ha abbondantemente spiegato Kafatos. Se anche nella fisica odierna il mondo osservato (fenomeni o eventi reali) è un oggetto inferito o dedotto dai fervidi processi di conoscenza del soggetto umano, diventa evidente che questa stessa spiegazione, mutatis mutandis,

è all'opera anche nel pensiero biologico contemporaneo, a ennesima riprova della sottile comunanza di vedute esistente nei vari domini della scienza odierna. La cosa è del resto di nuovo chiarita in maniera esemplare dallo stesso von Foerster, insieme fisico ed esponente di punta della nuova scuola di Maturana, quando asserisce che «è colui che conosce a decidere se il mondo esiste o no». Lasciamogli l'ultima parola: «Una volta che ho postulato l'esistenza di un altro essere umano e la mia propria, inizio a vivere in una relazione e come parte di una comunità in cui partecipo in prima persona. Improvvisamente si diventa simpatetici e non è più possibile trovare una scusa per l'apatia dei singoli riferendosi ad una realtà esterna. La decisione che qui sto proponendo – conclude lo scienziato viennese – trasforma una persona in un essere sociale. Concepire il mondo come un'invenzione significa vedere se stessi come il suo creatore, e ciò dà vita alla responsabilità per la sua esistenza»[1438].

Come se queste conclusioni, già di per sé dirompenti per la tradizione intellettuale occidentale (in un duplice senso: sia perché prendono le distanze dai suoi paradigmi diciamo classici, sia perché la inverano in forma ancora più sottile), non bastassero, altri e ancora più pregnanti effetti affiorano dal sofisticato discorso sotto esame.

Oltre a dipendere e seguire dall'insieme delle categorie già descritte e dalla considerevole sinergia concettuale che insieme sviluppano, le argomentazioni dello scienziato cileno affondano le loro radici anche nella convinzione – condivisa tra l'altro, in un'altra significativa e sintomatica concordanza d'idee, dalla stessa fisica quantistica[1439] – che le nostre spiegazioni delle cose discendano in sostanza da un essenziale «postulato metafisico»[1440] dell'osservatore. Per poter apprezzare in maniera completa, in tutta la sua ambiguità funzionale, la dichiarazione d'intenti appena citata, bisogna fare mente locale al fatto che tutti questi scienziati, nominalmente costruttivisti o di tendenze apertamente autopoietiche, elevano al rango di loro primo canone epistemologico il seguente criterio: «Possiamo decidere solo in merito a quelle questioni che sono in linea di principio indecidibili»[1441]. Ad avviso di von Foerster esiste infatti un intero set di casi ai quali è impossibile fornire una risposta in ragione diretta della loro natura e non per particolari limiti dell'osservatore. Argomenti quali il significato della vita, l'esistenza di Esseri Sommi oppure l'origine dell'Universo sono tipicamente

[1438] Tutti i passi citati in H. von Foerster, *Understanding systems*, cit., pp. 28-30, pp. 148-159.
[1439] Cfr. ad es. F. Tipler, *The physics of immortality*, cit., pp. 205-206; R. Nadeau, M. Kafatos, *The non-local universe*, cit., p. 5.
[1440] H. von Foerster, *Understanding understanding*, cit., p. 293.
[1441] Ibid.

problemi irrisolvibili, almeno così ci viene detto[1442], a causa del fatto che nessun testimone era presente o avrebbe potuto esser presente al momento della loro nascita[1443]. Essi non possono esser soggetti a spiegazione, insomma, «perché non v'era nessuno ad osservarli»[1444].

Se ci viene chiesto perché tutte queste fattispecie rappresentino dei rompicapo senza soluzione, la risposta è molto semplice: «perché non esiste alcun quadro teorico determinato all'interno del quale possano venir decise! La scelta di tale stessa cornice concettuale è la decisione in merito ad una questione indecidibile»[1445]. Mentre le questioni in merito alle quali possiamo esprimere delle opzioni sono già decise in un certo senso nell'ambito del contesto in cui sono poste, «noi non siamo sottoposti a nessun obbligo, nemmeno a quello della logica, quando decidiamo su questioni in linea di principio indecidibili. Qui non v'è alcuna necessità esterna che in un modo o nell'altro ci obblighi a fornire una risposta a quei problemi: siamo liberi di decidere e il complemento della necessità non è la probabilità ma la scelta»[1446]. Da questo punto di vista, conclude von Foerster, quando eleggiamo certe soluzioni o deliberiamo in merito a dati casi specifici seguendo il nostro arbitrio «diventiamo tutti metafisici»[1447].

La dimostrazione del fisico austriaco, oltre a trovarsi tanto in perfetto accordo con l'enfasi ricorsiva insita nel pensiero di Maturana e col suo principio-volontà, quanto in altrettanto speculare conflitto con la, solo presunta, espunzione di ogni trascendente dal discorso autopoietico[1448], trova del resto una sua peculiare evoluzione e conferma insieme nel concetto di «free-will» adottato in pratica da tutta la comunità scientifica contemporanea, a prescindere dalle differenze disciplinari, come connotato specifico del sapere attuale. D'altro canto, non si può davvero fare a meno di notare che l'idea di von Foerster in pratica rappresenta una categoria inferita a sua volta da un complesso di presupposti e costituisce dunque essa stessa un'altra, l'ennesima, assunzione concettuale del soggetto che per parte sua genera la confutazione di ogni pretesa della biologia di stare descrivendo unicamente dei fenomeni naturali. Di fatto, poi, spiegando le cose nel modo che si è visto, von Foerster ha in pratica riconosciuto il carattere infondato e senza alcuna giustificazione razionale preventiva delle nostre

[1442] Cfr. id., *Understanding systems*, cit., pp. 152-156; id., *Wissen und Gewissen*, cit., p. 370.
[1443] Cfr. id., *Der Anfang von Himmel und Erde hat keinen Namen*, cit., pp. 29-30.
[1444] Id., *Understanding understanding*, cit., pp. 291-295.
[1445] Id., *Wissen und Gewissen*, cit., pp. 350-355.
[1446] Id., *Understanding understanding*, cit., p. 293.
[1447] ibid., p. 291, p. 298. Si veda anche id., *Wissen und Gewissen*, cit., p. 350: «Siamo sempre metafisici, ci si dichiari tali o meno, quando decidiamo in merito a problemi che in linea di principio sono indecidibili».
[1448] Cfr. H. Maturana, *From being to doing*, cit., pp. 17-24.

decisioni, trasformando in pari tempo tuttavia questa apparente proprietà delle opzioni umane in un presunto tratto fattuale delle nostre condotte, come se il nostro agire deliberato e selettivo fosse un inevitabile attributo della nostra specie, connaturato alla nostra esistenza e alla nostra realtà di osservatori autoreferenti, in un vertiginoso avvitamento prolifico della ragione ricorsiva su se stessa.

Se tutto ciò è ovviamente in stretta sintonia con le tendenze più sofisticate della fisica quantistica e della scuola di Maturana, non per questo rappresenta però un sistema meno problematico. D'altra parte, la cosa più interessante dell'affaire è che qui, in questi ragionamenti, ci vengano rivelate tendenze altrimenti poco visibili nel mondo apparentemente rarefatto della conoscenza formale. Nella misura in cui infatti viene portato alla luce del sole il fatto che in ogni teoria scientifica esiste un nucleo non-scientifico, diventa allora possibile quanto meno domandarsi in che cosa consista questo nocciolo, quale sia la sua natura e quale fonte soprattutto lo produca e quali tratti specifici gli assegni. Paradossalmente, le molte e diversificate premesse della scienza, sulla carta postulati non più questionabili, diventano qui un'occasione per interrogarsi sulla loro origine determinata da una qualche causa. Questi esiti potenziali, indesiderati probabilmente ma comunque inevitabili, almeno entro certi limiti, rendono d'estremo interesse la lettura anche della nozione citata in precedenza.

Come si è visto, tanto i costruttivisti quanto gli autopoietici trattano la decisione soggettiva e il libero arbitrio individuale come un presupposto, un dato di fatto apparentemente realistico, o desunto dalla nostra esperienza, da cui dover necessariamente prendere le mosse. In parte questa convinzione deriva naturalmente dalla funzione dirimente assegnata all'osservatore nel generare le distinzioni e dunque nel far emergere la realtà che lo concerne. In parte discende anche dal ruolo in pratica onnideterminante attribuito alle assunzioni, nozione estremamente versatile e dalle molteplici forme che permette a tutti quanti di mediare una quantità di rompicapo altrimenti ingestibili e non legittimabili o illegittimi. D'altro canto, nel più puro stile reversibile della logica ricorsiva, l'idea in questione implica anche, all'occorrenza, il suo contrario, giacché il determinismo strutturale degli organismi tende a presentare le condotte autoreferenti dei singoli come un vincolo biologico al quale non ci si può sottrarre. Così, ad avviso di Maturana, «strettamente parlando, non v'è libertà alcuna» per gli individui: «strettamente parlando, non vi sono alternative perché tutto quello che accade e ogni azione risultano dalla corrispondenza con le coerenze strutturali del momento»[1449]. Del resto, in una vertiginosa refutazione estremamente funzionale di quanto or ora enunciato, lo scienziato cileno può anche asserire il contrario

[1449] I passi citati ibid., pp. 74-75.

di quanto appena statuito, giacché la naturale indifferenza dell'organizzazione per ogni condizione vincolante, sulla base sempre del principio di simmetria sin dall'inizio stabilito tra i due domini, rende ciascun essere umano un soggetto indipendente da alcunché e dunque lo libera da ogni costrizione esterna o comunque estranea alle sue facoltà innate, tra l'altro attribuendo di nuovo ad una presunta fonte biologica questo suo status privilegiato (nella tipica prosa di Maturana l'uomo è, ad un tempo, «un sistema autonomo deterministico e relativistico autoreferente»)[1450]. Ergo: facciamo sempre quello che vogliamo, anche quando sosteniamo di essere stati costretti a farlo o pretendiamo di agire contro la nostra volontà (come ci è stato spiegato da Maturana).

Se dunque per questo punto di vista, versatile com'è, si può dire che i soggetti siano naturalmente in grado di autodeterminarsi persino quando seguono una condotta imperativa, negli altri dipartimenti della scienza contemporanea la visione del problema non differisce poi molto da quella autopoietica. A cominciare dalla enunciazione di Prigogine: «da libertà di scelta [del soggetto] fonda l'idea di razionalità»[1451], principio in cui addirittura il pensare viene fatto combaciare col decidere, l'idea in questione domina a prima vista incontrastata in tutti i campi del sapere scientifico. Ad iniziare dalla fisica quantistica. Come abbiamo già visto, infatti, secondo Tipler «noi stessi siamo l'ultima e irriducibile fonte delle nostre decisioni», tanto che «le libere decisioni di tutti gli agenti, passati, presenti e futuri collettivamente generano la totalità dell'esistenza» e posseggono financo una impressionante proprietà assoluta: «le decisioni prese dagli agenti umani sono ontologicamente irriducibili»[1452].

Una così impegnativa dichiarazione non può ovviamente non possedere degli antecedenti e dei referenti classici. In fin dei conti, la si potrebbe persino vedere affondare le sue radici nel pensiero einsteiniano, tanto nella sua famosa interpretazione delle teorie come libere creazioni della mente (non a caso immediatamente sposata da Maturana) quanto nella meno nota ma non per questo meno radicale convinzione che sia «la teoria a decidere cosa possiamo osservare»[1453], geniale aforisma in cui viene condensata un'intera nuova concezione dell'impresa conoscitiva. Se si fa mente locale alla equipollenza statuita sopra da Prigogine tra le due sfere della mente si dovrebbe capire meglio cosa implichi di per sé l'enunciato in oggetto. Del resto, è sufficiente pensare a Henri Poincaré, James Jeans e Arthur Eddington, tutti fisici e matematici di punta della comunità scientifica d'inizio Novecento, per avere un'idea forse più chiara della diffu-

[1450] Id., *Autopoiesi e cognizione*, cit., p. 108.
[1451] I. Prigogine, *Elogio dell'instabilità*, cit., p. 16.
[1452] I passi citati in F. Tipler, *The physics of immortality*, cit., p. 186, pp. 202-203.
[1453] Einstein citato da P. Watzlawick, *La realtà della realtà*, cit., p. 61.

sione capillare, un po' dappertutto e soprattutto nello strato di vertice della fisica del tempo, di queste tendenze epistemologiche, rivoluzionarie per l'epoca[1454].

Del resto, già nel corso degli anni '40 del secolo scorso Hans Reichenbach poteva asserire che gli atti di volontà e le volizioni soggettive sono «un dato di fatto» ed è perciò «irrilevante» sapere da dove derivino (soluzione molto comoda, questa, per poter ignorare le loro origini): Ergo: «la volontà umana è causa e giudice di se stessa»[1455], sintomatico asserto in cui ci viene fornita un'ulteriore prova di come l'autopoiesi sia soltanto la forma più matura, complessa e sofisticata di convinzioni profondamente radicate nel seno stesso dell'intera ragione scientifica occidentale e della sua cultura societaria più in generale. In questa millenaria tradizione intellettuale, l'Io o il Sé, spiega ancora Varela, ha sempre rappresentato «la stabile e autonoma istanza di governo che regge le nostre decisioni»[1456], tanto che tutto questo universo di sapere è stato letteralmente preformato «dall'idea generalmente accettata del sé o del soggetto quale epicentro della conoscenza, dell'esperienza e dell'azione»[1457]. Persino del resto Marvin Minsky, il padre e la star della Intelligenza Artificiale, ritiene che il libero arbitrio umano in sostanza si identifichi con «un Io, un Sé, o un centro di controllo terminale dal quale decidiamo cosa fare ad ogni bivio che incontriamo sulla strada del tempo»[1458]. D'altro canto, se persino per l'epistemologo britannico Roy Bhaskar, sulla carta uno dei massimi esponenti – si badi bene – del marxismo anglosassone, «la società consiste di un insieme di poteri presenti solo nelle azioni intenzionali degli uomini, e gli uomini debbono essere agenti causali capaci di agire in maniera autoconsapevole sul mondo»[1459], si dovrebbe comprendere allora meglio quanto la tesi in questione sia capace di colonizzare persino il pensiero che avrebbe dovuto problematizzarla e sottoporla a più attento scrutinio critico. In ogni caso, non vi è dubbio alcuno in merito al fatto che l'idea in discussione domina anche il campo degli studi afferenti al dominio politico-ideologico della società. Epitome massima in questo campo è senz'altro Carl Schmitt, la cui teologia politica ne fa l'interprete più importante, perlomeno nel Novecento, del dantesco «volsi così colà dove si puote ciò che si vuole». Per lo studioso nazista tedesco, infatti, «sovrano è colui che decide»: ergo, «si può rintracciare il fondamento ultimo di tutto ciò che ha validità e valore [sociali] in un processo della volontà, in una decisione»[1460].

[1454] D'altro canto, non si può non notare che la fisica del Novecento invera una spiegazione delle cose già in auge nell'Ottocento: cfr. ad es. il mio *Marx e la scienza*, più volte citato.

[1455] I passi citati in H. Reichenbach, *La nascita della filosofia scientifica*, Il Mulino, Bologna, 1951, pp. 284-285, p. 306.

[1456] F. Varela, *Wahr ist, was funktioniert*, cit., p. 127.

[1457] F. Varela et alia, *La via di mezzo della conoscenza*, cit., p. 17.

[1458] M. Minsky, *The society of mind*, cit., p. 137.

[1459] R. Bhaskar, *A realist theory of science*, Verso, London, 1997, p. 20.

Così ritroviamo la stessa idea in posizione preminente anche nell'ambito dell'arbitrio e dell'artificiale per eccellenza, nel livello di realtà in cui imperano le passioni e il conflitto, lo scontro degli interessi privati, i rapporti di forza tra soggetti e intenzioni contrapposti, mere relazioni di potere tra individui disuguali e comunque con fini e visioni del mondo differenti, in un complesso ed estremamente bellicoso (o fazioso) milieu societario – nel contesto cioè, si noti la cosa, del dominio degli uomini, del governo della vita comunitaria e dell'assoggettamento dei singoli, in un ambiente vale a dire in cui gli individui hanno a che fare con l'inimicizia insita nelle condotte delle classi dirigenti, quasi sempre indifferenti all'etica, ai valori umani e in genere a norme morali vincolanti di qualunque tipo – lontano apparentemente mille miglia da quella arcadia intellettuale del dibattito illuminista disinteressato che sembra essere la scienza oggi in certi affreschi (interessati?) dei suoi esponenti[1461]. Il fatto che la stessa categoria, con i medesimi significati, venga utilizzata in domini a prima vista così diversi e financo incompatibili, almeno a prima vista, non può che rivelarci una inquietante e pressoché invisibile area concettuale comune tra i due sistemi di conoscenza, che a sua volta costituisce un indice oltremodo interessante del fatto che deve esistere a loro fondamento una causa condivisa da cui entrambe emergono come dal loro sostrato più interno.

La concordanza delle opinioni diventa ancora più stupefacente e nel contempo estremamente stretta non appena si fa del resto mente locale al fatto che la «free-will» del soggetto viene apertamente tematizzata, con argomenti propri diversi in parte dai precedenti, anche dalle differenti tendenze della meccanica quantistica prima prese in considerazione. La esemplare e per molti versi paradigmatica spiegazione di Tipler, sopra menzionata, discende infatti a sua volta in linea retta dalla sua preliminare interpretazione della realtà fisica come un universo ordinato da un indeterminismo «ontologicamente e logicamente inamovibile»[1462] che crea le condizioni indispensabili della nostra libertà di scelta. In effetti, a suo avviso è proprio questo «indeterminismo intrinseco» ciò di cui noi facciamo uso «nel processo di formazione delle nostre decisioni»[1463], giacché altrimenti, su tutto fosse predeterminato in anticipo, non avremmo alcun modo

[1460] Tutti i passi citati in C. Schmitt, *Le categorie del 'politico'*, Il Mulino, Bologna, 1972, p. 39, p. 61.

[1461] Oltre al volume di Boncinelli già citato si veda, in ultimo, anche G. Charpak, R. Omnès, *Soyez savants, devenez prophètes*, cit., pp. 72 e sgg.

[1462] F. Tipler, *The physics of immortality*, cit., p. 191.

[1463] ibid., p. 194.

di selezionare nel ventaglio del possibile opzioni alternative ed esercitare il nostro libero arbitrio nello stabilire quale determinata condotta adottare[1464].

In queste diverse scuole di pensiero, in pratica, la libertà umana e la nostra facoltà di assumere decisioni autonome deriva dal fatto che gli attributi quantistici dei sistemi fisici – in sostanza: il carattere probabilistico della loro evoluzione temporale, la non località dei fenomeni, la fine della continuità, ecc. – vengono resi identici a proprietà della Natura, diventano caratteristiche proprie del mondo ed in quanto tali finiscono col conferire a quest'ultimo un aspetto irrimediabilmente contingente. Poiché la «*spontaneità quantistica*»[1465] designa l'emergere di eventi casuali dal grembo stesso del cosmo, poiché «le *fluttuazioni quantistiche* del vuoto» determinano l'apparizione istantanea di quanta di materia «creati a partire dal nulla»[1466], si può tranquillamente affermare, sostiene Nicolescu, che l'autodeterminazione tipica degli esseri umani, in quanto sistemi biologici naturali, affonda le sue radici in quella primordiale auto-organizzazione dell'Essere[1467].

Questa variante più recente della concezione in discussione viene del resto portata a livelli paradossali indicibili dalla interpretazione di Charpak e Omnès, non appena i due eminenti fisici francesi, e stiamo qui parlando – si noti la cosa – dei vertici massimi della comunità scientifica internazionale, presumono di poter spiegare il nostro libero arbitrio col «caso assoluto»[1468] dominante in natura, circostanza che aprirebbe agli esseri umani ampi spazi di autonomia personale. La loro analisi delle cose tanto s'oppone ovviamente, in primo luogo, a certo determinismo della biologia odierna, in particolare a specifiche tendenze delle neuroscienze attuali, quanto al punto di vista più classico diciamo così centrato sulla convinzione che le condotte umane siano totalmente governate dal funzionamento di meccanismi impeccabili[1469]. D'altro canto, l'avversione per queste impostazioni discende anch'essa in linea retta dal fatto che uno dei caratteri più importanti delle «leggi quantistiche» è proprio quello «di dare libero

[1464] Cfr. complessivamente ibid., pp. 169-204.
[1465] B. Nicolescu, *Nous, la particule et le monde*, cit., pp. 24-26.
[1466] I passi citati ibid., p. 42, pp. 123-126.
[1467] Cfr. ibid., pp. 111-116. Si veda inoltre ibid., p. 129: «Una importante distinzione tra l'uomo e la più parte degli altri sistemi naturali risiede nella sua capacità di scelta. Una vettura non sceglie tra muoversi o no. Una mela non sceglie tra essere mangiata o no. Persino l'universo intero non sceglie tra multiple evoluzioni possibili. La sola eccezione, allo stato attuale delle nostre conoscenze, si manifesta a livello quantistico, che è caratterizzato da una *spontaneità* fondamentale, sede di una certa libertà. Solo a scala quantistica un evento è *istantaneo* e non predeterminato – è in questo senso che si può parlare di una certa libertà».
[1468] G. Charpak, R. Omnès, *Soyez savants, devenez prophètes*, cit., p. 135.
[1469] Cfr. ibid., pp. 139-147.

corso ai possibili. È la regola assoluta nel mondo quantistico: tutto vi è possibile, e questa è la sola realtà»[1470]. Poiché nel regno quantistico non v'è niente che possa creare delle condizioni vincolanti o dei limiti invalicabili, tanto meno segnare binari prefissati allo sviluppo degli eventi, al suo interno impera incontrastata «la libertà assoluta dei possibili, che si traduce nella pratica in un caso integrale»[1471]. Questa forma di «libertà illimitata»[1472] garantita dalla «molteplicità del possibile»[1473] assomiglia ben poco ad un gioco di lotteria o ad una estrazione a sorte, giacché gli spazi di indipendenza che è capace di generare sono di fatto infiniti. Ecco perché: «La libertà o la moltitudine dei possibili che ne è la forma radicale, è profondamente conficcata nel cuore stesso della meccanica quantistica e delle sue leggi: la libertà totale è ciò che esiste dietro il caso assoluto»[1474].

Se lasciamo per un momento gli inquietanti lidi europei di queste visioni del problema, estremamente allarmanti – in virtù, innanzitutto, degli stessi irrinunciabili principi di coerenza formale della scienza, che impongono il rispetto del principio di non contraddizione, violando il quale *tutto* potrebbe essere dedotto[1475] – da un punto di vista logico quanto meno, e ci avventuriamo sul suolo statunitense le cose sono persino capaci di prendere un'altra piega. Benché le due scuole siano intimamente complementari ed esibiscano gli stessi tratti controversi, quella d'oltreoceano è in parte perlomeno differente dalla precedente in ragione dei sottili argomenti addotti per tentare di aggirare i rompicapo che affiorano subito dai discorsi che si son visti.

Come se non bastasse, le cose vengono del resto ulteriormente complicate, naturalmente, dal fatto che la dimostrazione in oggetto tutto è meno che una linea retta. Al contrario, come ora vedremo, è un vero e proprio intreccio di strade che si biforcano e s'incrociano in continuazione, generando una sorta di labirinto argomentativo in cui è veramente difficile riconoscere dei chiari segnavia. Anche questo sofisticato modello concettuale, insomma, non è quello che si dice un pensiero specchiato. Come si può ben capire, v'è comunque una logica ed un intento cognitivo preciso dietro questo apparente nomadismo poco sensato nelle diverse regioni della fisica.

In primo luogo, Stapp, apparentemente seguendo Bohr, sostiene che nella teoria quantistica esiste una effettiva «libertà di sperimentazione» dovuta alla costitutiva funzione dell'osservatore nelle determinazione dei risultati dell'espe-

[1470] I passi citati ibid., p. 117.
[1471] ibid., p. 124.
[1472] ibid.
[1473] ibid., p. 118.
[1474] ibid.
[1475] Cfr. F. Tipler, *The physics of immortality*, cit., p. 262.

rienza. Poiché la mente, a differenza di quanto avveniva nella ragione classica, si trova incorporata nella nostra conoscenza dei sistemi fisici sotto esame, la «libertà di azione» e la «libera scelta» del soggetto svolgono un insostituibile ruolo attivo nella costruzione del nostro sapere: «Secondo la filosofia di Copenhagen, *non vi sono leggi attualmente conosciute che governino le scelte* fatte dallo agente/sperimentatore/osservatore/partecipante in merito a come il sistema osservato deve essere sottoposto a prova. *In questo specifico senso*, la scelta è veramente una "libera scelta"»[1476]. D'altro canto, se si chiedesse al fisico statunitense una spiegazione di come possa lo scienziato optare per decisioni alternative visto che è egli stesso in linea di principio parte integrante dell'universo che scruta, scopriremmo ben presto che lo può fare semplicemente presupponendolo[1477]. La cosa è descritta con invidiabile nonchalance dalla seguente dimostrazione, in cui una ipostatizzazione spalanca le porte alla comprensione dell'ordine nomologico della realtà: «La sua libertà d'azione deriva *dal fatto* che nella originale formulazione di Copenhagen della teoria quantistica lo sperimentatore umano *è considerato* trovarsi al di fuori del sistema al quale le leggi quantistiche sono applicate. Queste leggi quantistiche sono le sole leggi di natura precise riconosciute da quella teoria»[1478].

[1476] I passi citati in H. Stapp, *Mind, matter and quantum mechanics*, cit., pp. 244-245. Si veda inoltre ibid., pp. 268-269: «l'immagine della natura che emerge [dalla meccanica quantistica] è una in cui l'evoluzione globale dell'universo è in parte controllata dalle scelte di agenti localizzati, quali gli esseri umani. Le radici causali, ovvero origini, di queste scelte non sono specificate da nessuna legge fisica che noi si conosca o si comprenda. In questo senso altamente specifico dette scelte sono "libere". Tuttavia, esse possono influenzare il comportamento degli stessi agenti ed avere necessariamente, oltretutto, degli effetti su eventi fisici estremamente lontani». Cfr. infine, per argomenti simili, ibid., pp. 196-197.

[1477] Cfr. N. Bohr, *Atomic physics and human knowledge*, Wiley, London, 1958, p. 73: «La libertà di sperimentazione, *presupposta* in fisica classica è naturalmente mantenuta [anche nella teoria quantistica] e corrisponde alla libera scelta del progetto sperimentale al quale la struttura matematica del formalismo quanto-meccanico offre l'appropriata libertà d'azione.» (corsivo mio). Questo è il passo dello scienziato danese che è citato da Stapp a p.244 del suo volume.

[1478] H. Stapp, *Mind, matter and quantum mechanics*, cit., pp. 244-245; corsivo mio. L'enunciato del fisico statunitense, more solito, intrattiene un rapporto versatile con altri asserti che sembrerebbero a prima vista contraddire e confutare quanto sostenuto in precedenza. Cfr. ad es. ibid., p. 194: «Nella loro ricerca della semplicità, gli scienziati si sforzano di considerare l'universo fisico come indipendente [self-contained], non richiedente l'intervento di alcun agente esterno. Per conseguire tale scopo ogni distinzione fatta dalla natura tra possibili forme concepibili deve essere basata su proprietà intrinseche allo stesso universo quantistico».

La chiusa di questo passo, con tipica logica reversibile, rappresenta d'altro canto, in secondo luogo, l'ideale ponte di passaggio ad un'interpretazione *contingente* del mondo, un esito reso del resto obbligatorio nella fattispecie tanto dalla confutazione della razionalità classica, rispetto alla quale si sono ormai prese le distanze, quanto dalla intrinseca funzione dell'intelletto soggettivo nel prender forma della nostra conoscenza della materia, e la cui attività cognitiva inietta specifici significati nell'analisi dei fenomeni empirici attraverso strutture relativamente permanenti[1479]. Si capisce infatti agilmente che se l'universo fosse stato «preordinato»[1480], ogni essere umano sarebbe venuto al mondo «completamente controllato» da quanto era già successo[1481]. Poiché così non è, le cose stanno ben diversamente: «Le leggi quantistiche, a differenza di quelle classiche, sono *indeterministiche*: non fissano ciò che realmente accade, ma solo *le probabilità* per le diverse cose che potrebbero accadere». Ergo: «al loro livello più profondo, le leggi di natura sono basilarmente indeterministiche, come le leggi della teoria quantistica»[1482]. Solo a partire da questa precondizione iniziale diventa del resto ora possibile, come è nel codice genetico del pragmatismo quantistico, concepire i nostri sistemi d'idee come utili strumenti finalizzati unicamente «all'organizzazione e alla codificazione dell'esperienza»[1483], circostanza che a sua volta tende a corroborare lo studio esclusivo dei fenomeni come solo oggetto legittimo della scienza.

In terzo luogo, tuttavia, Stapp, non contento di negare ripetutamente quanto prima asserito, nell'esercizio usuale del resto di quella logica versatile che attraversa trasversalmente e accomuna tutto il pensiero scientifico, si premura subito di smentire le conclusioni a cui è appena giunto sostenendo che sembra davvero «utterly unreasonable»[1484] supporre l'esistenza di eventi puramente casuali[1485] «emergenti improvvisamente del tutto dal nulla»[1486]. Un qualche fondamento o ragione deve esistere in grado di spiegare la loro presenza nel mondo (presentimento in cui evidentemente gioca un qualche ruolo l'inconscia consapevolezza

[1479] Cfr. ibid.,pp.197-198, pp. 71-75: «Un esame delle condizoni *sotto le quali sono effettuate le scelte quantistiche*, secondo le idee "ortodosse" di Heisenberg e Dirac, mostra che, benché queste scelte non siano fissate dalle leggi quantistiche, nondimeno ciascuna di esse è *intrinsecamente significativa*: ogni scelta quantistica inietta significato, sotto forma di strutture durevoli, nell'universo fisico».

[1480] Ibid., p. 197.

[1481] ibid., p. 214.

[1482] I passi citati ibid., p. 187. Si veda inoltre ibid., p. 195.

[1483] ibid., p. 72, p. 63.

[1484] ibid., p. 191.

[1485] Cfr. ibid., p. 182.

[1486] ibid., p. 191.

che dei fenomeni, se sono apparenze *di qualcosa*, debbono per forza di cose presupporre questa loro causa causarum).

Infatti: «Una pura, bruta stocasticità, senza alcun substrato ontologico, è a mio parere – ci viene nuovamente chiarito da Stapp – un'assurdità: le regolarità statistiche devono avere una qualche base»[1487]. E ancora: «Alcuni studiosi sostengono di trovarsi a loro agio con l'idea che vi sia in natura, al suo livello più basilare, un irriducibile elemento casuale [element of chance]. Personalmente trovo impensabile – precisa lo scienziato statunitense – che tra due possibilità possa esservi una scelta senza basi di alcun tipo. L'idea di caso è utile nel trattare con un mondo in parte a noi sconosciuto, ma non ha alcun posto razionale tra gli ultimi costituenti della natura»[1488].

Indifferente, a prima vista, di fronte alla manifesta contraddittorietà dei suoi argomenti, in cui dapprima si statuisce la forma apertamente ed intrinsecamente probabilistica delle leggi fisiche, come se l'aleatorio fosse una proprietà della natura, e poi si contesta e si invalida da soli questo postulato sostenendo l'esatto contrario di quanto in precedenza stabilito: l'esistenza di un ordine ontologico «dietro e al di là dei fenomeni»[1489], Stapp trova tuttavia il modo di tenere insieme il suo discorso tramite una sorta di "colla" fittizia, tra l'altro mutuando in sostanza da David Bohm i suoi argomenti dopo averne preventivamente stigmatizzato l'interpretazione, come si è già visto. Seguendo apparentemente un'idea di Pauli, il fisico statunitense sostiene infatti che «l'elemento causale quantistico» può esser visto «non più come un *velo* che debba oscurare per sempre la nostra completa comprensione della realtà, bensì piuttosto come *un'apertura* per una sua comprensione ancora più profonda»[1490]. A suo avviso, infatti, «la struttura delle *predizioni* della teoria quantistica stessa esige che il basilare processo di natura sia intrinsecamente globale: esso *non può* rispettare le separazioni spaziali nel modo in cui lo fanno i processi causali familiari». Nella misura in cui ci si attiene solo a questi ultimi e ci si confina da soli entro il principio di località, anzi, «la scelta quantistica *deve* apparire come proveniente dal nulla [from nowhere]». Questa impressione deriva a sua volta dal fatto che la

[1487] ibid., p. 171.
[1488] ibid., p. 93.
[1489] ibid., p. 214.
[1490] ibid., p. 178. Si veda anche, sempre in questa pagina, il prosieguo del passo citato: «Tuttavia, il punto di vista di Pauli non costituisce una mera conversione alla visione einsteiniana secondo cui la scienza dovrebe sforzarsi di rappresentare la realtà fisica. Einstein accettava la tradizionale separazione scientifica tra mente e materia, mentre Pauli suggerisce che la presenza del caso nella teoria quantistica ci mette a disposizione un'apertura non su una tradizionale realtà fisica, bensì piuttosto su una realtà esistente al di là della distinzione mente-materia».

scienza contemporanea non ha ancora capito «come funziona quel processo globale: la nostra ignoranza a proposito di tale processo intrinsecamente globale è rappresentata nella teoria mediante l'introduzione della "pura scelta"»[1491].

In pratica Stapp qui sta spiegando il fatto che nella sua interpretazione delle cose esistono perlomeno due livelli di realtà, connessi a loro volta da un «principio regolativo» esistente «al di là» della tradizionale distinzione mente-materia: «dietro il processo di natura che noi già conosciamo e comprendiamo ne esiste un altro, che in mondo *acausale* tesse il *significato* della trama della natura»[1492]. La struttura in definitiva non-locale dell'universo, la sua natura di totalità organizzata e financo olistica, implica il fatto che qualunque evento o fenomeno fisico osservabile nel dominio dell'esperienza e del mondo reale sia connesso simultaneamente con tutto il resto. Come ci viene spiegato, «il processo quantistico sottostante deve implicare influenze istantanee» tra i diversi dati e fatti osservabili. Questa circostanza è tuttavia oscurata dallo stesso carattere della meccanica quantistica: «la struttura della teoria quantistica garantisce che ogni traccia di quelle peculiari influenze deve scomparire dalla *media statistica* che ha luogo nei test empirici scientifici: tutti gli aspetti acausali sono completamente occultati [masked] dagli effetti del caso»[1493]. Se tutto questo è vero, se è plausibile supporre «un livello di realtà ancora nascosto»[1494] che controlla in qualche maniera gli avvenimenti apparentemente accidentali della superficie del mondo, allora secondo Stapp è possibile inferirne una rilevante conclusione: «Quella interdipendenza di causalità e caso ha importanti conseguenze. Essa significa che il gioco del caso quantistico agisce sia *per velare* la forma della realtà fondamentale sia *per svelare* la forma della realtà empirica. Tuttavia, se anomalie causali realmente appaiono allora il velo è stato apparentemente sollevato: ci è stato offerto un barlume della realtà più profonda»[1495].

Questa concezione dei rapporti tra globalità o non-località ed eventi locali, tra il tutto dell'universo e le singole parti visibili del mondo deriva secondo il fisico statunitense da «una grande trasformazione» che si è realizzata nella scienza nel corso del XX secolo: e cioè «il riconoscimento dell'esistenza di una profonda totalità in natura, di una fondamentale inseparabilità e reciproca imbricazione [entanglement] di tutti quegli aspetti della natura che prima erano stati concepiti come separati. L'apparente separatezza degli oggetti fisici ordinari, in questa visione della natura, risulta essere l'effetto statistico che emerge dal-

[1491] Tutti i passi citati ibid., p. 172.
[1492] ibid., p. 182.
[1493] Tutti i passi citati ibid., p. 183.
[1494] ibid., p. 182.
[1495] ibid., p. 183; corsivo mio. Si veda anche ibid., pp. 59-75.

le azioni multiple di molti eventi quantistici. È solo a livello degli *eventi individuali* che la totalità sottostante si rivela»[1496].

A prima vista, Stapp non sembra rendersi conto d'introdurre nel suo ragionamento, di nuovo, nozioni altamente problematiche e in definitiva, ciò che qui più conta, avverse alla sua stessa spiegazione delle cose. La sua dimostrazione, infatti, ammesso che abbia fornito una qualche giustificazione dell'aleatorio, nello stesso tempo tanto ha in ogni caso ulteriormente e nuovamente, in maniera nuova, contraddetto il caso ontologico e l'indeterminismo della Natura, spiegando come questi ultimi due dipendano comunque da qualcos'altro di cui sono in ultima analisi manifestazione ed espressione nel mondo dell'esperienza ordinaria, quanto con le sue conclusioni ha in pratica vanificato *ex ante* sia gli esiti enunciati sia il fine che avrebbe voluto realizzare.

Se infatti, in quarto ed ultimo luogo, a somma conclusione di tutta l'esposizione precedente, l'ordine sovrano dell'universo all'origine di tutte le controverse distinzioni di Stapp viene ritenuto, sulla scia di una prominente tendenza del pensiero scientifico contemporaneo, in linea di principio inconoscibile[1497], da questa semplice circostanza discendono due effetti concomitanti, entrambi altamente sgradevoli per l'impostazione in discussione.

Per un verso, infatti, l'inaccessibilità di quel fondamento rende una chimera e riduce a nulla la pretesa di poter mai approssimare tramite la teoria quantistica la «deeper reality» e poter così osservare e dunque capire il «global process». La natura eminentemente paradossale del problema in questione, non è tanto la nascita di una simile imprevista impossibilità, quanto piuttosto il fatto che tale divieto emerga direttamente dall'interno stesso della descrizione che presumeva di poter asserire il contrario. Pur essendo indesiderata e magari avversata dalla concezione quantistica, questa constatazione segue tuttavia in linea retta dalla sua stessa argomentazione e si presenta dunque con tutti i tratti di un esito inevitabile del suo complesso discorso, come una conseguenza logicamente impec-

[1496] I passi citati ibid., pp. 214-215.

[1497] Cfr. ibid., p. 247: «I fisici hanno scoperto una importante ed inattesa proprietà della natura. Essa pertiene a fenomeni osservabili che dipendono da proprietà microscopiche che sono *in linea di principio inaccessibili all'osservazione*. In tale situazione, dovuto alla mancanza di cruciali micro-dati, non possiamo *in linea di principio* fornire una descrizione causale completa dei fenomeni osservabili». La spiegazione di Stapp è un calco di quella di Bohm: cfr. ad es. ibid., p. 18: «Il carattere non-locale del modello di realtà di Bohm è *velato*: il carattere non-locale della forza, benché esplicito nel modello, è a noi inaccessibile a livello pratico». Si ricordi il fatto che in questa descrizione Stapp sta riassumendo la concezione del fisico statunitense, per poi usare una spiegazione identica alla sua per confutare il punto di vista ritenuto alternativo! Ma non c'era un limite, una volta, all'assurdo?

cabile, per quanto di sicuro altamente sgradita, della sua analisi formale delle cose. Oltretutto, se quel sostrato nomologico fosse veramente interdetto alla nostra conoscenza, questa ulteriore semplice constatazione vanificherebbe anch'essa in radice tutti i distinguo di Stapp, giacché renderebbe impossibile poter demarcare, come invece si pretendeva di poter fare, la causalità locale e i fenomeni empirici dalla loro ragione più profonda (che non essendo assoggettabile a test, a rigore – sulla base, cioè, degli stessi standard logici della razionalità dominante – non potrebbe in alcun modo essere considerata un concetto scientifico).

Per l'altro verso, se veramente quel substrato ontologico è inintelligibile in pratica noi possiamo comportarci come se potessimo ignorarlo e considerarci così liberi da vincoli costitutivi e predeterminati, di modo che la nostra condotta decisionale può ora essere interpretata come una condizione fisiologica del soggetto ed uno status naturale dell'osservatore. La nostra libertà di scelta e l'autodeterminazione del nostro intelletto[1498], la possibilità di decidere e di optare per date soluzioni, insomma, seguono qui dal fatto che l'incorporazione della mente umana nella comprensione della natura implica di per sé anche la fondamentale inconoscibilità del suo fondamento, circostanza che rende il soggetto virtualmente libero di scegliere e di esercitare il suo arbitrio discrezionale di fronte all'analisi degli eventi naturali. Di qui la funzione dirimente dell'osservatore nella genesi del sapere scientifico, punto di attacco come si ricorderà senz'altro dell'intera impostazione sotto esame.

Se queste conclusioni, alla fine del lungo e soprattutto esoterico viaggio nei territori vagamente surreali della fisica, incontrano gli inizi del sofisticato discorso di Stapp, ancora una volta nella più classica rappresentazione della logica circolare della scienza odierna, esse tuttavia lo fanno inoculando nel suo discorso un intero set di antinomie irresolubili. Nella spiegazione che ci è stata proposta, infatti, le proprietà decisionali della mente individuale sorgono anch'esse da una statuizione dell'osservatore e comunque dalla deliberata intenzione di prescindere da un fondamento del quale non avremmo potuto mai avere alcuna cognizione e che per sua natura si sottrae ad ogni esperienza diretta. Benché le caratteristiche peculiari e intrinseche di questo oggetto appartengano esclusivamente al suo dominio d'esistenza, il proposito di ignorarlo è un atto intenziona-

[1498] Cfr. ibid., pp. 218-219: «...l'idea intuitiva che le nostre scelte, in un certo senso, *si autodeterminano*: vale a dire, che esse sono condizionate da ciò che è accaduto in precedenza, e tuttavia non sono strettamente determinate dal passato, benché non siano nondimeno prive di ragione sufficiente». In merito a questo punto, si veda inoltre B. Nicolescu, *Nous, la particule et le monde*, cit., p. 44, pp. 129-130; E. Laszlo, *The connectivity hypothesis*, cit., pp. 112-114.

le che promana direttamente dalla volontà dell'osservatore e come tale emerge dall'interno stesso del suo pensiero e si presenta con tutti i tratti di una scelta volontaria e di un attivo discernimento. Da questo punto di vista, la presunta indipendenza del soggetto e la sua presentazione in guisa di «agente libero e non preprogrammato automaton»[1499], costituiscono soltanto delle nostre enunciazioni esposte come *condizioni di fatto* della conoscenza, come se rappresentassero dei necessari elementi di partenza per ogni susseguente analisi del mondo. In questo ragionamento, come è sotto gli occhi di tutti, un ente ignoto e del quale non sappiamo nulla perché abbiamo deciso di prescindere dalla sua causa – vale a dire, il libero arbitrio umano, la «free-will» dell'osservatore – viene considerato come la fonte concettuale primaria (circolare) tanto della sua stessa realtà quanto della nascita e trasformazione del nostro sapere in merito alla natura. Forse da un ragionamento ispirato all'ideale della razionalità scientifica, la fonte per eccellenza della conoscenza certa e rigorosa, almeno sulla carta, sarebbe stato lecito aspettarsi qualcosa di più.

D'altro canto, tali approdi tautologici, in cui un presupposto arbitrario viene posto a fondamento dei nostri processi cognitivi, presumendo tra l'altro che sia possibile dedurre dall'ignoto una qualche conoscenza della materia e dei domini fenomenici sotto esame, si giustificano col fatto che questa mossa, per quanto spregiudicata e per niente conforme al supposto severo rigore della fisica, permette comunque a Stapp e all'intera comunità scientifica di validare, quanto meno apparentemente, di fronte all'opinione pubblica, un'intera serie di nozioni altrimenti ben difficilmente legittimabili nella forma simultanea che ci è stata presentata. In pratica, la complessa e tortuosa concezione in discussione, grazie alla sua rete versatile di concetti, può enunciare quasi qualunque cosa, per quanto incompatibile essa sia con le idee a cui viene messa in parallelo. Stapp, in altre parole, tramite il sottile quadro che ha disegnato, può sostenere e difendere questa impressionante sequela di categorie a prescindere dai loro intimi tratti contraddittori:

1. il realismo fisico;
2. la funzione creativa e persino autopoietica dell'osservatore;
3. il primato dei fenomeni;
4. il carattere aleatorio degli eventi;
5. la natura spontanea dei quantum jumps;
6. la non località della natura;
7. l'esistenza di un ordine sovrano o ontologico nella realtà;

[1499] Ibid., p. 211.

8. la natura matematica della sua conoscenza;
9. l'autodeterminazione del soggetto; e di fatto quant'altro possa servire all'egemonia epistemologica della teoria quantistica di cui è un autorevole esponente.

Per realizzare le migliori e più opportune condizioni in cui poterlo fare, Stapp non ha naturalmente esitato a sfiorare il surreale e persino l'assurdo, spingendo la sua argomentazione ai limiti dell'illogicità. Il fine, ovviamente, valeva la candela (alias audacia), giacché se fosse andata in porto l'impresa concepita dal fisico statunitense, ed in cui si rispecchiano le intenzioni dell'intera comunità a cui appartiene, l'ideale scientifico della conoscenza avalutativa e indifferente ai valori avrebbe ricevuto un nuovo imprimatur a prima vista non più contestabile. La spinta sinergia concettuale di tutte quelle nozioni avrebbe potuto ora fronteggiare qualunque sfida, giacché la loro interdipendenza e cooperazione, insieme all'ampio raggio di territori che abbracciano, mette in grado il paradigma in oggetto, virtualmente almeno, di far fronte a qualunque obiezione. In fin dei conti, nella sua interpretazione è come se la ragione classica, col suo immenso corredo di conoscenze, avesse trovato il modo di fondersi con le nuove acquisizioni della meccanica quantistica, dando così vita ad una sorta di inespugnabile e onniabbracciante metaparadigma teorico.

Lo stato per molti versi comico (per noi) della questione, drammatico per la scienza, come si sarà capito, deriva invece dal fatto che l'intero complesso di concetti messo in gioco dal fisico statunitense, con le sue sottili distinzioni sul bordo della logica, costituisce un continente di pensiero che assomiglia soltanto ad un castello in aria. *Nel senso, si badi bene, più sofisticato della metafora.* Non una di quelle nozioni, infatti, differisce per sua propria intima natura da un ente della mente e da un principio regolativo del soggetto umano. Il loro insieme e la stoffa di cui ciascuno consta, insomma, e proprio nella crescita esponenziale dei loro esiti, rappresentano unicamente delle *assunzioni* dell'osservatore e come tali non si distinguono in nulla dalla materia di cui sono fatti i suoi processi di conoscenza e l'attività intellettuale che questi sviluppa quando ragiona in merito al mondo e alla sua propria esistenza.

Questo semplice fatto detronizza del tutto ovviamente la presunta indipendenza naturale dei nostri atti volontari, la nostra libera scelta e decisione, giacché ora veniamo a sapere che anche questa apparentemente innata proprietà intenzionale del soggetto costituisce soltanto un postulato dell'osservatore (il cui contenuto si riduce alla spiegazione tautologica del suo oggetto) e come tale rappresenta unicamente un altro esemplare caso di quella *logica fattuale* imperante dappertutto a quanto pare nei verdi campi della razionalità scientifica, logica

che del resto non può spiegare nulla ed anzi pretende di delucidare un fenomeno prendendo le mosse da una premessa la cui natura resta incompresa per poi, tramite la sua ipostatizzazione mediante un altro atto di pensiero, usarla come fonte esplicativa dei fatti d'esperienza e dei fenomeni sotto esame. Lascio immaginare al lettore quale fulgido esempio di rigore e coerenza scientifiche rappresenti questa procedura.

Il fatto è che in questi esiti altamente sgraditi dell'argomentazione, sepolti tuttavia sotto la spessa coltre della sua "cintura protettiva" concettuale specifica, si è tentato in tutti i modi di scongiurare o esorcizzare l'affiorare alla luce del sole di una circostanza critica per l'intera comunità scientifica. Se infatti fosse venuta allo scoperto la natura convenzionale e stipulativa, in guisa di postulati ingiustificabili e senza giustificazione alcuna, di tutte le idee della scienza, questo svelamento avrebbe rischiato di far crollare l'intera e sofisticata impalcatura cognitiva della sua complessa ed estremamente ramificata cultura d'insieme, tagliando l'erba sotto i piedi in particolare al mito della conoscenza oggettiva, universale, avalutativa e indifferente ai valori, patrimonio di tutta l'umanità, il cui unico fine sarebbe stato la scoperta della Verità. Per ben comprendere l'importanza dirimente della posta in gioco è bene ricordare il pregnante e lapidario aforisma di Boncinelli, che nella sua icasticità esprime al massimo grado la mancanza di alternative per la razionalità odierna: «la scienza è neutrale o non è»[1500].

Tutto ciò può forse meglio spiegare perché ci si sia impegnati così a fondo, anche in fisica, nella difesa della «free-will» del soggetto. Benché la salvaguardia di questo concetto abbia rasentato più volte l'inverosimile e il surreale, la sua presentazione in guisa di categoria dedotta da presunte caratteristiche della natura dimostrate dalla meccanica quantistica deve esser parsa a tutti altamente meritevole dell'impegno profuso nell'impresa, giacché se lo scopo fosse stato raggiunto ne sarebbe conseguita la definitva legittimazione del complesso set d'idee sopra menzionato, risultato davvero di non poco momento se si fa mente locale al fatto che in quel grappolo estremamente solidale di nozioni – in effetti un intero universo della mente – è racchiuso in pratica quasi tutto il sapere contemporaneo. Oltretutto, se si fosse riusciti nell'intento il successo in parte avrebbe corroborato di nuovo l'autopoiesi, confermando la sua interpretazione

[1500] E. Boncinelli, *Il posto della scienza*, cit., p. 108. L'aforisma del biologo italiano corrisponde perfettamente, come ha notato von Glasersfeld, ai desideri dell'establishment scientifico odierno: concepire la scienza come «la forma più alta di attività umana» che «pone essa stessa i suoi fini e deve perciò essere completamente neutrale», in E. von Glasersfeld, *Was im Kopf eines anderen vorgeht, können wir nie wissen*, cit., p. 52.

con l'autorità della teoria quantistica, in parte avrebbe conferito alla fisica gli stessi caratteri della conoscenza ricorsiva:

1. avalutatività e oggettività del pensare: biologica in Maturana, desunta dalla materia nella fisica;
2. natura scientifica dell'etica e dunque, virtualmente perlomeno, anche della costruzione di società (un'idea caldeggiata, come si è visto, da tutti quanti: dalla fisica quantistica, dal costruttivismo e, *pour cause*, dall'autopoiesi);
3. indipendenza del soggetto da alcunché ed anzi sua metamorfosi nella prima fonte della storia societaria e delle diverse forme di convivenza civile, fatto che avrebbe così dato luogo alla formazione di un'alleanza e di una simbiosi formidabile, senza precedenti probabilmente nella storia della scienza. Nondimeno, in questo inedito connubio senza dubbio si è intuito che qualcosa non quadrava, perlomeno per il vertice della comunità scientifica odierna.

In un certo senso, infatti, la concezione autopoietica rappresenta il compimento e il sovvertimento insieme del paradigma classico. In un'accezione estremamente specifica. Da una parte, essa libera definitivamente l'attività cognitiva da ogni vincolo estraneo alla sua autosufficiente circolarità ricorsiva, sia facendo anzi derivare da quest'ultima l'intero contesto societario degli individui (comprensivo di Istituzioni, Storia, Agire Etico, ecc.), sia addirittura vietando persino, preventivamente, di poter immaginare il carattere preformato della sua natura: nella misura infatti in cui è causa di se stessa, è ovvio che l'intero suo processo e sistema di conoscenza esclude in linea di principio *qualunque* predeterminazione da parte di alcunché. Non solo. Questa sorta di isolamento o confinamento concettuale esclusivamente all'interno del proprio dominio, oltre a immunizzarla contro ogni milieu esterno (che per la sua logica interna, lo ricordo, nemmeno esiste), la mette anche in grado di creare l'intero mondo reale e tutte le distinzioni dell'esperienza entro cui vivono i soggetti contemporanei, rendendo l'universo della realtà osservabile un effetto, differenziato e complesso quanto si vuole, della costitutiva indipendenza dei diversi organismi umani. In questo quadro teorico, *tutto ciò che esiste* si presenta financo come una realizzazione dell'osservatore, un inveramento della sua più essenziale organizzazione biologica, circostanza che consegna al regno della Natura e dunque del non-antropomorfo l'intero set delle sue complesse funzioni e delle sue caratteristiche. Qui il sogno classico del sapere super partes e indifferente ad ogni forma di potere e autorità, del tutto disinteressato e puramente intellettuale, trova una sua degna apoteosi.

Dall'altra parte, però, consegnando tutto quanto nelle mani del soggetto, privando la ragione umana e la imponente cultura scientifica di ogni concepibile convalida impersonale da parte di un mondo fisico presentato sempre come il giudice imparziale e anonimo delle nostre interpretazioni e spiegazioni degli eventi – circostanza che ha sempre permesso alla scienza di apparire di fronte agli individui e alle altre forme di conoscenza con un'aura privilegiata, che a sua volta le ha conferito uno status eccellente nei confronti di qualsiasi altro punto di vista –, l'autopoiesi è probabilmente apparsa alle altre discipline troppo radicale ed estrema, giacché la sua enfasi pressoché esclusiva sul ruolo dell'osservatore nel generare la nostra comprensione delle cose avrebbe in ogni caso potuto aprire un varco all'intrusione indesiderata di impostazioni critiche o comunque interessate a mettere in discussione l'egemonia e il predominio dell'intelletto formale e avalutativo, a sua volta potentemente corroborato dalla logica astratta della matematica e dai suoi successi pragmatici. Se in fin dei conti, la razionalità scientifica nel suo complesso e in particolare quella della fisica avevano funzionato benissimo per secoli nell'accreditare presso il volgo e l'inclita una immagine oggettiva della conoscenza e preservare così il suo status impersonale, non v'era apparentemente alcuna ragione impellente né tanto meno imperativa di cambiare paradigma in maniera così drastica.

Questo fatto fondamentale è con buona probabilità all'origine dell'animosità con cui la comunità scientifica del tempo ha accolto l'ingresso in scena della impostazione autopoietica e può forse spiegare i motivi di tale aperta contrarietà benché il nuovo modello nascesse dal suo stesso interno (e nonostante il fatto che anche la visione tradizionale dell'impresa scientifica a suo modo, in ragione diretta tra l'altro degli argomenti addotti per legittimare il suo ruolo e la sua rendita di posizione, lasciasse intravedere le grosse crepe del suo maestoso edificio, come si è avuto modo di constatare). La cosa è del resto stata chiaramente percepita nei due campi e se ne è sempre avuto consapevolezza. Sin dall'inizio, ad esempio, ci spiega Maturana, la sua teoria ha incontrato «una reazione ostile all'interno dell'establishment scientifico» dell'epoca[1501]. Come ha fatto notare anche Ernst von Glasersfeld, il timore di perdere irrimediabilmente il confortevole e soprattutto aproblematico approdo del sapere astorico e disincarnato[1502], riferito per di più ad una realtà assoluta e ad una conoscenza vera, ha sempre sollevato negli ambienti scientifici più tradizionali «una opposizione rabbiosa»[1503], giacché se avesse preso piede la nuova impostazione, così almeno è stata vissuta la cosa, sarebbe ingiustificatamente tramontato un intero mondo epistemologico e culturale che aveva funzionato a meraviglia fino ad allora. Tutto il solido e sicuro palco della spiegazione avalutativa sarebbe crollato su se stesso. Il costruttivismo, in altre parole, minava la pratica della scienza[1504] perché col suo soggettivismo e la sua enfasi sulla funzione attiva dell'osservatore nel dare forma alla nostra conoscenza le sottraeva qualsivoglia indipendenza e autorità, relativizzando i suoi concetti e inoculando al suo interno l'arbitrio dei diversi punti di vista, un'eresia quest'ultima intollerabile per il pensiero occidentale del tempo.

In effetti, ancora oggi per la teoria quantistica «la ricorsività e l'autoreferenza» insite nella concezione autopoietica – significativamente bollate da Morin, lo si è visto, come un «delirio logico» a cui è indispensabile contrapporre come correttivo e limite invalicabile il fondamento ontologico – costituiscono delle categorie che rischiano di sovvertire da cima a fondo «il carattere privilegiato della conoscenza scientifica»[1505] e di fatto costituiscono un deliberato «attacco alla sua autorità epistemologica»[1506]. Con le esemplari parole di Kafatos, che qui personifica più l'ethos della fisica attuale che una fondata obiezione all'autopoiesi, la conoscenza circolare «ci obbliga a vivere con l'oppressiva conclusione che la realtà umana non è nient'altro che una finzione in evoluzione nell'ambito di realtà individuali soggettive senza nessuna effettiva o necessaria corrispondenza con la realtà esterna»[1507]. Per questo non si può fare a meno di apporre un definitivo *fin de non recevoir* sul paradigma in oggetto. Definire una «conclusione estrema» inaccettabile[1508] la creazione del mondo da parte dell'osservatore, dopo aver visto, testi alla mano, che in pratica tutta la scienza contemporanea, per esplicita ammissione di chi la fa, dipende da una ragnatela di assunzioni indimostrabili e «postulati metafisici» arbitrari[1509], non può natu-

[1501] H. Maturana, *From being to doing*, cit, pp. 151-152, pp. 184-185. Il perché di questa profonda avversione è presto detto: «La descrizione della circolarità del processo cognitivo porta ad una definizione circolare della cognizione e della conoscenza, che rispecchiano l'intera architettura della teoria autopoietica. La cognizione è compresa e stabilita dagli osservatori; la conoscenza appare come un prodotto dipendente dall'osservatore, *non come qualcosa di oggettivo*» (ibid., p. 67; corsivo mio).

[1502] Cfr. ad es., tra i suoi molti scritti, E. von Glasersfeld, *An epistemology for cognitive systems*, cit., pp. 122-124, pp. 129-131.

[1503] Id., *Was im Kopf eines anderen vorgeht, können wir nie wissen*, cit., pp. 67-68.

[1504] Cfr. E. von Glasersfeld, *Radical constructivism*, cit., p. 68, pp. 72-74, pp. 149-150.

[1505] R. Nadeau, M. Kafatos, *The non-local universe*, cit., p. 148.

[1506] ibid., p. 173.

[1507] ibid., p. 173, p. 217. Gli addebiti sono rivolti alla cultura post-moderna, ma valgono anche, lo si sappia o meno, per l'autopoiesi.

[1508] B. Nicolescu, *Nous, la particule et le monde*, cit., p. 28, pp. 102-105.

[1509] Cfr. in ultimo, esponente di rilievo di una folta famiglia, E. Laszlo, *The connectivity hypothesis*, cit., p. 103: «Ogni concezione della natura della realtà implica una metafisica,

ralmente che rappresentare l'inconscia (e forse del tutto lucida) manifestazione di ben altri intenti. In effetti, per la scienza attuale e ufficiale abbandonare i sicuri e placidi lidi della conoscenza oggettiva per il più periglioso mare aperto del sapere cognitivo non pare avere molto senso, giacché ciò vorrebbe dire abbandonare una nave prima ancora che affondi o che manifesti evidenti segni di collasso, oppure – fuor di metafora – dichiarare prematuramente superato un sistema di pensiero prima che le circostanze veramente lo impongano. Benché sia paradossalmente smentito dalle loro stesse argomentazioni più sofisticate, il vecchio ideale della impresa scientifica neutrale sembra ai fisici e ai biologi preservare tutto sommato ancora intatto il suo fascino intellettuale di contro alla «validazione intersoggettiva» della conoscenza tipica della nuova concezione.

Del resto, a ben guardare le cose, quando si comparano i due paradigmi rivali pare di assistere ad una sorta di teatro dell'assurdo, giacché nessuno dei due, *a seguire – si noti la cosa – in maniera logicamente impeccabile dalle ragioni addotte da ciascuno*, è in grado di tener fede ai suoi propositi più autentici. Tanto lo «scientific materialism» quanto il sapere ricorsivo in pratica si confutano da soli quando sviluppano i propri ragionamenti e portano alla luce del sole le premesse immanenti delle loro spiegazioni. L'aspetto doppiamente ironico e persino sarcastico dell'intero affaire è poi dato dal fatto che ognuno pare convinto di rappresentare un modello di conoscenza alternativo rispetto all'altro, e la cui apparente polemica dà vita in effetti ad una sottile ed efficace finzione epistemologica messa in scena più per la pubblica opinione (e in definitiva *pour épater le bourgeois*) che per gli addetti ai lavori, i quali non possono non sapere di stare recitando una parte. Insomma, l'autopoiesi si vorrebbe distinta dalla conoscenza oggettiva nel mentre tanto mette capo unicamente, in modo in-volontario naturalmente, alla propria smentita, quanto sa benissimo di mentire quando perora le proprie dimostrazioni, giacché sono proprio queste a mostrare la sua natura controversa. D'altro canto, il sapere avalutativo, di contro al precedente punto di vista, è convinto di costituire ancor oggi il solo modello di ragione valido nel mentre anch'esso tanto invalida da solo le sue complesse argomentazioni, quanto è perfettamente consapevole di fingere quando difende le sue spiegazioni delle cose, giacché queste, al pari delle precedenti, mostrano l'esatto contrario di quanto si voleva far credere. Si farebbe del resto un torto gravissimo alla sofisticata intelligenza di entrambi i contendenti se le cose non stessero in questo modo, giacché ciò vorrebbe dire che ciascun paradigma non è stato in grado di vedere le

che questa sia riconosciuta o meno. La sua consapevole ammissione sia ci offre una soddisfazione intellettuale (essa decifra le concezioni sottese alle nostre teorie), sia è importante per portare in superficie le assunzioni (riconosciute a metà) che nonostante tutto guidano l'osservazione, la sperimentazione e l'interpretazione dei risultati».

conseguenze delle proprie enunciazioni. Siccome una tale eventualità, data la statura e il rango degli interlocutori, pare più che inverosimile e da escludere senz'altro in linea di principio, deve per forza di cose esser vero il contrario. Ergo, lo stato della questione è quello descritto in quella selva di paradossi.

D'altro canto, v'è da dire che una buona parte del pensiero scientifico tradizionale, ancora fortemente ancorato al sempre verde ideale della razionalità impersonale (oggi più flessibile e in grado d'incorporare più tendenze diverse allo stesso tempo rispetto all'onniscienza classica, come si è visto), reagisce alle sfide concettuali avanzate dagli altri paradigmi con l'assunzione spesso di due atteggiamenti contrari ma complementari, e dunque falsamente alternativi. Da una parte, infatti, ci viene candidamente spiegato che «i fisici sono in linea di massima [by and large] un gruppo estremamente arrogante di studiosi, arroganza che nasce dalla percezione riduzionista che la loro sia la scienza ultima»[1510]. Ergo: «la verità scientifica non è decisa da un voto di maggioranza»[1511], enunciato a suo tempo fedelmente rispecchiato e convalidato anche dalla filosofia di Lakatos: «la scienza istituzionalizzata non è una democrazia partecipativa»[1512]. Dall'altra parte, con imperturbabile nonchalance e a ennesima riprova di quanto sia versatile la logica di questi ambienti, ci viene tuttavia anche spiegato che la scienza rappresenta una sorta di arcadia intellettuale, in cui tutto avviene nell'ambito di un dibattito aperto, di controlli incrociati, di limiti all'arbitrarietà, e tutto si realizza per pacifica evoluzione del sapere in un continuo schiudersi di «nuovi orizzonti» della conoscenza[1513]. In questa sorta di regno del rigore e di idillio cognitivo non ci sarebbe «posto per alcun principio di autorità. Nessuno parla ex cathedra. La scienza è per sua natura nemica di ogni forma di autoritarismo e di apriorismo»[1514] e da questo punto di vista essa «è infine un'arena di

[1510] F. Tipler, *The physics of immortality*, cit., pp. XIII-XV.
[1511] Ibid., p. 171.
[1512] I. Lakatos, *La metodologia dei programmi di ricerca scientifici*, I, Il Saggiatore, Milano, 1985, pp. 195-196. L'infinita presunzione (Bell) dei fisici non è smentita neanche oggi: ancora oggi, ad esempio, gli scienziati «assumono [sic] che le teorie fisiche non hanno alcun significato in termini non scientifici». Inoltre, «la loro dottrina assume [sic] che il significato delle teorie fisiche risieda esclusivamente nella descrizione matematica» degli oggetti e dei processi reali: ogni altra interpretazione «delle teorie fisiche in termini umani» è così spesso etichettata dai fisici «come antropocentrica nel migliore dei casi e New Age nel peggiore», tutti i passi citati in R. Nadeau, M. Kafatos, *The non-local universe*, cit., pp. 9-11.
[1513] E. Boncinelli, *Il posto della scienza*, pp. 15-24.
[1514] Ibid., p. 66.

discussione e di critica, senza steccati o autoritarismi». Perciò «la scienza – conclude Boncinelli – rappresenta una grande scuola di libertà e di democrazia»[1515].

La sgradevole sensazione che qui si menta sapendo di mentire, oltre a derivare da quanto sappiamo in merito all'intelletto scientifico, segue del resto da quanto affiora dalle pieghe dell'argomentazione, quando si ammette che «la scienza può apparire arrogante»[1516] agli occhi dell'opinione pubblica a seguito del fatto che il suo sapere è custodito e convalidato solo da «una ristretta comunità di individui»[1517]. Che poi questa impressione venga spiegata, in maniera del tutto inverosimile e financo risibile, diciamo la verità, da parte di un biologo colto come Boncinelli, con la «mancanza di tempo» per la comunità scientifica, che non avrebbe così l'opportunità di «comunicare con la gente»[1518], non fa altro che rafforzare quella prima percezione. Il fatto tuttavia che lo scienziato italiano non sia il solo a caldeggiare la tesi in oggetto[1519], ci fa capire che altre e più cogenti ragioni debbono urgere dietro quella facciata di cartone. Il che ovviamente non rivaluta né tanto meno giustifica certo la visione edulcorata delle cose che ci è stata presentata. Del resto, paradossalmente la biologia e le neuroscienze contemporanee esibiscono anche tendenze opposte a quella precedente, in cui «l'arroganza scientifica» e la condotta «sommamente arrogante»[1520] di molti scienziati e Premi Nobel è apertamente riconosciuta e stigmatizzata.

Nondimeno, è chiaro che la duplice propensione in questione – tanto l'apparente agorà concettuale senza tempo dei biologi quanto la sincera protervia dei fisici – rappresenta in realtà un modo doppio (quanto illusorio) per fare fronte alla sempre incombente e indesiderata scoperta del carattere sottilmente preformato della conoscenza scientifica. Entrambe le tendenze, in altre parole, si sforzano di mediare in qualche modo (o, da una differente prospettiva, di occultare) la forma irrimediabilmente congetturale e ricorsivo-circolare dei nostri paradigmi, la loro natura intrinsecamente «baseless», supportata soltanto e abitata pressoché esclusivamente da «postulati metafisici», eminentemente *non*-scientifici, di ogni tipo. Da questo punto di vista, la dimostrazione della concezione idillica diventa addirittura involontariamente comica, giacché non appena ci si domanda in quale maniera la scienza possa essere certa dei fenomeni presi in considerazione durante l'accertamento tramite l'esperienza – la fondamentale «court of last resort», lo si ricorderà, delle teorie sottoposte a condizioni sperimentali controllate – la eloquente risposta che si ottiene è la seguente: «Non esiste alcuna maniera di esserne sicuri; *lo si assume e basta*»[1521], sintomatico enunciato in cui si esprime al massimo il caro, buon vecchio senso comune dello scienziato, ma in cui al contempo si manifesta invece alla massima potenza la forma eminentemente *virtuale* del nostro sapere, costruito pressoché interamente e unicamente su un complesso set di principi regolativi dell'osservatore.

Con queste osservazioni siamo ormai arrivati al più autentico, sofisticato e in definitiva dirimente punctum dolens dell'intera ragione scientifica occidentale, affiorato più volte anche negli altri capitoli del volume e comparso a più riprese anche all'interno dell'impostazione tanto costruttivista quanto autopoietica, e financo nelle diverse varianti della teoria quantistica prima prese in esame e nelle loro sottili analisi dei nostri processi di conoscenza e del mondo fisico. *Tale argomento critico concerne la distinzione tra ordine sovrano dell'universo e realtà empirica dell'esperienza ordinaria, tra il sostrato nomologico del cosmo e le leggi di natura causali che governano il dominio fenomenico al quale anche noi apparteniamo, dal quale siamo emersi e all'interno del quale soltanto ci è dato vivere e pensare.* In effetti, si tratta di una questione cruciale dell'intera cultura dell'Occidente e intorno alla quale, direttamente o indirettamente, ruotano tutti i paradigmi concettuali partoriti dalla scienza contemporanea nell'ormai secolare processo della sua formazione e della contestuale ciclica trasformazione della sua struttura intellettuale più intima. Come vedremo tra poco, si può dire che è intorno a questo complesso oggetto di pensiero che si addensa la posta in gioco degli infiniti e accesi dibattiti epistemologici che hanno punteggiato la storia della razionalità scientifica in particolare entro il Novecento.

Poiché tuttavia di questo principio le diverse correnti della scienza hanno coniato accezioni in parte diverse, con differenti costellazioni di significati, conviene procedere con metodo e demarcarle accuratamente in maniera da conferire il dovuto rilievo tanto ai loro distinguo quanto alle molte aree concettuali condivise che le accomunano tra loro. Ad esempio, von Glasersfeld ha un'idea

[1515] I passi citati ibid., p. 122. Come spiega anche Nicolescu, *Nons, la particule et le monde*, cit., p. 182: «L'argomento d'autorità non esiste nella scienza».
[1516] Ibid., pp. 115-118.
[1517] Ibid., p. 16.
[1518] I passi citati ibid., p. 116.
[1519] Cfr. ad es anche J.-P. Changeux, *Un modèle neuro-cognitif d'acquisition des connaissances*, cit., p. 76 ; D. Bohm, *Science, order, and creativity*, cit., pp. 66-70, pp. 277-279; L. Margulis, *The symbiotic planet. A new look at evolution*, Phoenix, London, 2001, p. 156: «Ogni nuova idea genera delle critiche, specialmente nella scienza, in cui la critica è istituzionalizzata tramite la pubblicazione controllata da colleghi [peer review publication] e gli esperimenti ripetibili». Chissà se la biologa statunitense è consapevole del fatto che i suoi argomenti tanto non valgono per *tutta* la scienza, quanto presentano una impressionante somiglianza, una vera e propria aria di famiglia, con quelle «scientist's hidden assumptions», da lei stessa messe in rilievo (cfr. ibid., pp. 3-5), che «influenzano la sua condotta e ne dirigono involontariamente il pensiero»?
[1520] I passi citati in J. Hayward, F. Varela, *Gentle bridges*, cit., p. 148, pp. 247-248.

[1521] E. Boncinelli, *Il posto della scienza*, cit., p. 20; corsivo mio.

del problema distinta da quella di Maturana, mentre il biologo cileno non condivide l'interpretazione che della questione ci offre la meccanica quantistica, così come del resto all'interno di quest'ultima convivono versioni non proprio identiche della medesima nozione. Si noti poi ancora che, in ultimo, queste diverse scuole di pensiero comunque presuppongono, di fatto o esplicitamente, persino quando la negano, la distinzione in oggetto, ma in pari tempo tutte fanno di tutto per ignorare le conseguenze che essa implica, al fine di eludere gli esiti logici inevitabili insiti nella sua esistenza. Per tentare di portare un certo qual ordinamento intelligibile in questo tipico puzzle scientifico, converrà prendere le mosse dalla prima concezione. Si tenga presente comunque il fatto che anche quest'ultima tutto è meno che una linea retta. Al suo interno convivono infatti una pluralità di tendenze interpretative che si alternano, s'incrociano, si biforcano e infine si distinguono in una sorta di delta fluviale, per cui a fini di chiarezza e per procedere in modo razionale – per dipanare la loro matassa, in altri termini – è meglio metterle singolarmente in rilievo.

In un primo momento, nella complessa spiegazione costruttivista di von Glasersfeld si assiste difatti ad una negazione pura e semplice dell'oggetto in questione. Semplicemente, come si ricorderà, non esiste alcuna «realtà ontologica» né la materia possiede alcuna «immanente natura».

In secondo luogo, tuttavia, con invidiabile tempismo, si mette capo anche ad una confusione e sovrapposizione tra realtà empirica e ordine sovrano, non appena almeno gli organismi devono per forza di cose presupporre un ambiente strutturato come precondizione della loro vita biologica. Che poi questo venga assimilato ad una «black box», cambia ben poco al fatto che il mondo dei fenomeni osservabili viene in pratica reso identico alla realtà fisica di per sé. La cosa viene del resto comprovata da un'altra, duplice circostanza.

Per un verso, infatti, non si distingue mai chiaramente tra ontico e ontologico, tra sostrato più profondo e suoi effetti di superficie (circostanza provata anche, come si è visto, dall'uso indifferente, alla pari e senza alcun distinguo di ontico e ontologico), andando a parare soltanto in un indebito e illecito scambio di significati e funzioni tra i due livelli dell'essere o della natura in questo caso, trattando alla pari e come se fossero intercambiabili due categorie che sono invece tra loro differenti e correlate comunque da una altamente specifica e sofisticata relazione. Questa indifferenziata interpretazione delle due proprietà del mondo, con la sua indifferenza per i sottili distinguo che esse implicano, è oltremodo sintomatica della superficialità, chiaramente interessata, con cui è stato trattato il problema, premessa indispensabile del resto, questa, per potersi concentrare unicamente sui dati empirici dell'esperienza e poterli dichiarare così il solo dominio della scienza.

Per l'altro verso, con equipollente disinvoltura, von Glasersfeld separando *Realität* (realtà) da *Wirklichkeit* (realtà) e in pari tempo considerando la prima un contrassegno dell'ontologia e la seconda una pietra miliare del mondo costruito dall'osservatore, mette capo nuovamente ad una serie di esiti altamente equivoci e caotici che a loro volta mettono letteralmente a soqquadro l'intera sua dimostrazione concettuale. Lo studioso austriaco, infatti, sia inverte l'effettivo rapporto tra ordine invariante del mondo e dominio dei fenomeni, identificando il primo col secondo e viceversa, sia sovverte da cima a fondo l'autentico e sottile nesso stabilito a suo tempo da Hegel tra le due sfere dell'esistenza, sia ignora totalmente la derivazione e la dipendenza della prima dalla seconda, sia infine – come se tutto ciò non bastasse – omette ogni e qualsiasi spiegazione dello status cognitivo della cosiddetta «Ding an sich» con cui egli qualifica il presunto fondamento assoluto della natura[1522]. Inutile insistere oltre sul carattere estremamente funzionale al suo disegno, ma non per questo meno controverso, di tutti questi impressionanti enunciati insensati.

In terzo luogo, nondimeno, von Glasersfeld è talmente spregiudicato da un un punto di vista intellettuale da ammettere anche di *supporre implicitamente* l'esistenza di una qualche distinzione tra ordinamento stabile del mondo e realtà dell'esperienza quotidiana: pragmatismo, induzione, vincoli ontologici che "dicono no", *viability* o *Viabilität*, l'indispensabile milieu degli organismi, sono infatti tutte nozioni che debbono dare per scontata la provenienza delle regolarità osservabili nel dominio dell'universo visibile da un loro substrato più intimo, da un fondamento indipendente che appare con tutti i tratti di un ordine eterno rispetto alla complessa architettura causale dello spazio-tempo ordinario.

In quarto luogo, a dispetto di quanto finora accertato, ma coerentemente con le sue intenzioni, la scuola costruttivista giunge persino a concepire ed esporre una *esplicita tematizzazione* della distinzione in oggetto. Nella misura in cui infatti si ammette che v'è un «ordine riconoscibile» nel mondo dell'esperienza e che «il principio di causalità» non è nient'altro che un'espressione dell'essenziale «legiformità della natura»[1523] e della forma ordinata del mondo fisico, in pratica si sta sostenendo un'interpretazione i cui argomenti incorporano la presenza consapevole e aperta di quella "colla" più intima della materia.

In ultimo, toccando vette surreali raramente eguagliate e incontrando qui tutto il pensiero scientifico del Novecento (fisica quantistica inclusa), von Glasersfeld giunge infine anche a sostenere che in quanto esseri umani noi non ab-

[1522] Cfr., a mero titolo di *rappel*, E. von Glasersfeld, *Wege des Wissens*, cit., pp. 90-106; id., *Was im Kopf eines anderen vorgeht, können wir nie wissen*, cit., pp. 50-51.
[1523] Cfr. id., *Radical constructivism*, cit., pp. 42-120.

biamo alcun «accesso razionale possibile ad una "oggettiva" realtà assoluta»[1524]. Al massimo, ammesso che esista, di questo essere «noi potremmo conoscere soltanto ciò che esso *non* è»[1525]. Secondo l'epistemologo monacense, insomma, «la realtà che esiste dietro il mondo dell'esperienza della nostra vita» costituisce un oggetto che «in generale e il linea di principio noi non potremo mai conoscere»[1526].

Come si vede, ancora una volta la chiave di volta di questo discorso tutto è meno che una logica impeccabile in cui regni sovrana l'armonia delle parti e la loro coerenza, come invece sarebbe stato lecito attendersi e doveroso da parte di intellettuali del calibro e dell'importanza di von Glasersfeld, da decenni tra l'altro impegnati a diffondere urbis et orbis il verbo del nuovo paradigma. D'altro canto, poiché pare davvero poco verosimile credere che non abbia avuto consapevolezza delle cose, altre e più potenti ragioni debbono averlo spinto sulle vie imboccate dalla sua analisi, strade che in effetti non portano da alcuna parte. Inutile insistere oltre sul fitto intreccio di spiegazioni contraddittorie che la caratterizza. Si noti solo il paradossale climax dell'argomentazione: dall'iniziale diniego di ogni distinzione tra i due livelli di realtà, via del resto il suo riconoscimento implicito ed esplicito, alla finale contestazione della sua conoscibilità, passo necessario come si capisce agilmente per poter sostenere i liberi atti di scelta dell'osservatore e dunque anche l'autoreferenza ricorsiva del pensare. Del resto, l'ultimo enunciato della concezione in causa tanto coincide con l'interpretazione della fisica quantistica che si è vista, quanto corrisponde in toto alla natura della stessa organizzazione autopoietica. Questa, in fin dei conti, non è spiegabile perché «non c'è possibilità di descrivere una cosa a cui non si ha accesso»[1527]: «strettamente parlando, *non abbiamo accesso al nostro dominio cognitivo*»[1528], in quanto «le funzioni interne degli organismi non sono accessibili all'osservazione»[1529].

Paradossalmente, tuttavia, lo status del concetto in questione non è ancora completamente esaurito dalla sua ultima caratteristica. Poiché è a tutti noto che anch'esso rappresenta una nostra assunzione[1530], non poteva essere lasciato evidentemente nello stato in cui lo ha lasciato la precedente dimostrazione. In effetti, è del tutto illogico e in ultima istanza contrario persino al buon senso pretendere di poter definire ignota una istanza posta come premessa e in sostanza plasmata e modellata dalla stessa mente umana che vi ha riversato i suoi significati e le ha attribuito dunque essa stessa le sue proprietà. Il carattere più che inverosimile di tale pretesa non poteva che spingere tutti quanti in direzione di una nuova soluzione del problema, alla ricerca di una diversa mediazione del suo intrinseco profilo. Proprio ciò che meccanica quantistica e autopoiesi hanno ben presto fatto, delineando un'ulteriore evoluzione, sottile quanto profondamente ambigua, dell'idea in oggetto. Per poter capire bene in che cosa consista questa impercettibile mutazione genetica, dobbiamo rileggere il classico testo di Maturana, che come sappiamo rappresenta il complesso atto di nascita della nuova scuola.

[1524] Id., *An epistemology for cognitive systems*, cit., p. 121.
[1525] P. Watzlawick, *Schopenhauer und die Thesen des modernen Konstruktivismus*, cit., p. 301.
[1526] I passi citati in E. von Glasersfeld, *Was im Kopf eines anderen vorgeht, können wir nie wissen*, cit., p. 69.
[1527] H. Maturana, F. Varela, *L'albero della conoscenza*, cit., p. 186.
[1528] F. Varela, *Principles of biological autonomy*, cit., p. 274.
[1529] E. von Glasersfeld, *Radical constructivism*, cit., p. 158.
[1530] Cfr. di nuovo H. Maturana, *Biology of language*, cit., pp. 31-35: l'organizzazione delle unità autopoietiche «è assunta».

In questo famoso paper, lo scienziato cileno ci spiega che la logica ontologica della sua interpretazione richiederebbe «un substrato per l'occorrenza del suo discorso», in merito al quale tuttavia ci è impossibile poter asserire qualcosa di specifico. Per poterlo fare, infatti, «dovremmo descriverlo», circostanza che ci è vietata sia dal fatto che ogni descrizione appartiene al nostro dominio cognitivo, sia dal fatto che non è possibile parlarne «in termini assoluti», sia infine perché l'ordine del vivente ci diventa visibile solo tramite la struttura e non è dunque direttamente accessibile. Di qui la seguente conclusione: «Così, sebbene questo substrato sia richiesto per ragioni epistemologiche, nulla si può dire su di esso»[1531]. Perché il senso di queste dichiarazioni sia chiaro a tutti – è indispensabile infatti tener conto del fatto che sia sono state formulate nel 1969, sia sono state presentate in origine ad una audience tradizionale di intellettuali –, Maturana si fa cura di esprimere ripetutamente il suo pensiero a proposito del «substrato biologico» della conoscenza. Come in questa pregnante sintesi del suo punto di vista:

> «Data la natura del processo cognitivo e la funzione delle interazioni linguistiche, non possiamo dire nulla circa ciò che è indipendente da noi e col quale non possiamo interagire; farlo implicherebbe una *descrizione* e una *descrizione* come modo di condotta rappresenta solo relazioni date nelle interazioni. Dato che la logica della *descrizione* è la stessa logica del sistema *descrivente*, possiamo asserire il bisogno epistemologico di un substrato perché avvengano le interazioni, ma non possiamo caratterizzare questo substrato in termini di proprietà indipendenti dall'osservatore. Ne segue che la realtà come un universo di entità indipendenti delle quali possiamo parlare, *è necessariamente una finzione* del dominio puramente *de-*

[1531] Tutti i passi citati in id., *Autopoiesi e cognizione*, cit., pp. 88-89

> *scrittivo*, e che noi dovremmo infatti applicare la nozione di realtà proprio a questo dominio di *descrizioni* col quale noi, il sistema *descrivente*, interagiamo con le nostre descrizioni come se fossero entità indipendenti [...] Non possiamo parlare del substrato nel quale è dato il nostro comportamento cognitivo, e su ciò di cui non possiamo parlare, dobbiamo tacere, come indicato da Wittgenstein»[1532].

Da questo punto di vista, se volessimo comunque parlarne, finiremmo paradossalmente per non poterlo più fare nell'esatto momento in cui decidessimo di farlo. Benché questa statuizione possa apparire a prima vista tipicamente (vertiginosamente) circolare, essa nondimeno discende in linea retta dagli stesi principi epistemologici della impostazione sotto esame. Ecco perché: «Di fatto, ogni conoscenza di una realtà assoluta trascendentale è intrinsecamente impossibile; se una supposta realtà trascendentale diventasse accessibile alla nostra descrizione, allora non sarebbe più tale, giacché una descrizione implica sempre delle interazioni e perciò rivela solo una realtà dipendente dal soggetto»[1533]. La sottigliezza della trasformazione concettuale realizzata da queste enunciazioni, a prima vista probabilmente impercettibile talmente fine essa è, si può forse cogliere nella simultaneità con cui vengono predicate le due caratteristiche essenziali del substrato: ci è *indispensabile* in fini conti per motivi razionali, ma *dobbiamo* necessariamente ignorarlo. In tale visione delle cose, l'enfasi della spiegazione è ora decisamente portata sulla seconda alternativa. Adesso, la comprensione di quel fondamento tanto ci è vietata in linea di principio, quanto diventa persino superflua e vi si può tranquillamente rinunciare pur presupponendone l'esistenza. La differenza rispetto alle precedenti dimostrazioni comincia a diventare visibile. La decisione di ignorarne la realtà, infatti, non è descritta in effetti come una vera opzione del soggetto, ma viene presentata, al contrario, come se discendesse inevitabilmente da una impossibilità logica pertinente d'altro canto, in ultima analisi, alla nostra biologia. Il nuovo stato della questione è così precisato da Maturana in un noto saggio degli anni '90, in cui vengono sapientemente miscelati argomenti iniziali e più recenti:

> «Ci sembra naturale aspettarci che esista un substrato indipendente dall'osservatore come medium ultimo nel quale tutto accade. Eppure, nonostante attendersi un tale substrato sia una necessità epistemologica, costitutivamente non possiamo asserirne l'esistenza distinguendolo come un'entità composita e caratterizzandolo in termini di componenti e relazioni tra componenti. Per poter far questo dovremmo descriverlo, cioè dovemmo costruirlo linguisticamente e dargli una forma nel dominio delle coordinazioni comportamentali consensuali ricorsive in cui esistiamo come esseri umani. Tuttavia, farlo equivarrebbe a caratterizzare il substrato in termini di entità (cose, proprietà) che sorgono attraverso l'agire linguistico e che, in quanto distinzioni consensuali di coordinazioni comportamentali consensuali, costitutivamente non possono essere il substrato. Usando il linguaggio noi restiamo nel linguaggio, e perdiamo il substrato non appena tentiamo di esprimerlo linguisticamente. Il substrato ci serve per ragioni epistemologiche, ma non ci sono in esso oggetti, entità o proprietà. Nel substrato non c'è niente, perché le cose appartengono al linguaggio. Niente può esistere nel substrato»[1534].

[1532] ibid., p. 104; corsivo prevalentemente di Maturana.
[1533] Id., *Biology of language*, cit., pp. 60-63.

Un dominio completamente vuoto, ovviamente, soprattutto nell'ambito di una sistema scientifico di spiegazione, non può rappresentare per l'osservatore alcunché di rilevante. A che pro immaginarne l'esistenza se la sua natura non può veicolare, per noi, alcun significato? Se ha le proprietà che ha, se assomiglia sempre più ad un deserto semantico e ad una sfera vacua o senza alcun contenuto, a che fine considerarlo reale o postularne l'utilità? Più sensato parrebbe farne definitivamente a meno e ritenerlo un accessorio voluttuario della nostra riflessione, in ultima istanza ridondante nell'intima economia della conoscenza. Così, infatti, la pensa anche il biologo cileno: «Per ragioni epistemologiche, noi esigiamo un substrato che possa fornire in maniera indipendente una giustificazione ultima o una validazione delle distinzioni da noi operate. Tuttavia, per ragioni ontologiche, un simile substrato resta al di là delle nostre possibilità come osservatori»[1535].

La vetta suprema di questa argomentazione viene senza dubbio raggiunta dalle spiegazioni finali addotte da Maturana in uno dei suoi ultimi volumi più densi ed importanti. Benché sia ormai divenuta oltremodo evidente la natura pleonastica e tutto sommato concettualmente eccedente al massimo grado – puro orpello intellettuale privo di ogni rilievo effettivo per i nostri processi di conoscenza – di quel sostrato, fa comunque una certa impressione vedere nuovamente confermare dallo stesso scienziato cileno, in alcuni passaggi dirimenti tra l'altro, questa constatazione. Ascoltiamone le ragioni conclusive.

L'idea che «esista una realtà esterna indipendente da noi dimostra immediatamente di essere *una assurdità fondamentale e una nozione priva di senso*: non può in-

[1534] Id., *Autocoscienza e realtà*, cit., pp. 110-111.
[1535] Ibid., pp. 112-113. In merito a questo problema si veda inoltre id., *Biologie der Kognition*, cit., pp. 69-70: «Non possiamo fare alcuna congettura su un qualcosa di possibile a noi esterno, anche quando su basi epistemologiche volentieri pensiamo che qualcosa di esterno debba esistere. Su tale oggetto, non si può fare nessuna supposizione».

fatti essere validata in alcun modo». Non appena il suo interlocutore fa notare a Maturana come già «Kant avesse distinto tra una realtà assoluta, la *cosa-in-se-stessa*, e un mondo di apparenze, *il mondo fenomenico*, che è il solo a noi accessibile», così in maniera equivoca, e in fin dei conti alterando ad arte l'enunciato kantiano, risponde lo scienziato cileno: «Come potremmo sostenere di conoscere l'esistenza di questa realtà assoluta e allo stesso tempo asserire la sua inconoscibilità? Questa è *un assurdo tipo di acrobazia concettuale*, perché ogni discorso in merito a quella realtà indipendente supposta è inevitabilmente dipendente dalla persona che parla»[1536]. La sottile ma altamente illecita deformazione-semplificazione della descrizione kantiana, in cui comunque si asserisce la presenza di *due* livelli del mondo, tra l'altro facendo derivare il secondo, tramite il suo stesso nome, dal primo (circostanza che evoca subito l'esistenza di una mediazione e di un motore capaci di spiegare come si passi dall'uno all'altro), era naturalmente indispensabile a Maturana per poter raggiungere i suoi fini. Vale a dire, bollare come insensata la stessa presupposizione di quell'ordine eterno.

La sua concezione, infatti, ci viene spiegato ancora una volta, «non ha niente a che vedere con la questione se vi sia – indipendente dalla chiusura del sistema nervoso – un mondo esterno o se noi si debba considerare un'illusione la realtà. Questo non è più il problema. Una volta accertato che non vi è alcuna possibilità di enunciare convinzioni sottoponibili a test a proposito di una realtà indipendente dall'osservatore, la trasformazione fondamentale della nostra epistemologia è stata completata»[1537]. Reiterando, apparentemente senza imbarazzo alcuno, e del pari senza alcuna obiezione da parte del suo intervistatore, bisogna dire, la sua comoda ma falsa presentazione del pensatore di Königsberg[1538], così dunque Maturana conclude la sua esposizione dell'affaire: «Benché Kant ed io occasionalmente sembriamo raggiungere conclusioni simili, facciamo però asserzioni fondamentalmente differenti e procediamo da differenti sfondi culturali. Kant segue la via della riflessione filosofica, io argomento in quanto biologo. Kant parla della inconoscibilità della cosa-in-se-stessa, di una realtà assoluta indipendentemente data che rappresenta per lui l'ultimo punto di riferimento. Io sostengo, tuttavia, che *è privo di significato* parlare di una cosa-in-se-stessa, anche concedendo che sia inconoscibile. La sua esistenza non può infatti essere confermata in nessun modo, perché tutto quello che noi possiamo dire a suo proposito è dipendente dalle nostre personalità e percezioni»[1539].

[1536] Tutti i passi citati in id., *From being to doing*, cit., p. 28; corsivo mio.
[1537] Ibid., pp. 62-63.
[1538] La smaccata distorsione dell'effettivo stato delle cose presentata in questi argomenti è necessaria a Maturana, ed è in definitiva estremamente funzionale al suo disegno, sia per poter eliminare una volta per tutte il sostrato, sia per potersi concentrare unicamente sui fenomeni ed evitare così di doversi domandare da dove, da quale meccanismo più profondo, essi nascano e dipendano.

Con questo epilogo finale, e di nuovo a prima vista senza rendersi conto delle manifeste contraddizioni e letterali non-sense in cui cade la sua spiegazione sia rispetto alla proprie convinzioni sia rispetto alla sua esimia controparte, Maturana è convinto di aver ormai liquidato la controversia e di aver risolto una volta per tutte i rompicapo sollevati dalla natura di quel fondamento ed impliciti da sempre si può dire nell'ordine del mondo. Adesso, quest'ultimo tanto può essere ritenuto «un misterioso substrato ontologico»[1540], di forma persino «occulta»[1541], di cui, a maggior ragione, possiamo benissimo fare a meno, quanto può essere presentato di fronte a tutti gli osservatori come un oggetto «in merito a cui non possiamo dire nulla, *nemmeno che dovrebbe essere*»[1542], enunciato, questo, che sia vorrebbe consegnarlo all'insignificanza e all'oblio, sia rappresenta l'epitome massima delle reali intenzioni e degli scopi più autentici della logica autopoietica, a lungo coltivati ed infine realizzati in queste conclusive argomentazioni. Prima di passare oltre, vale davvero la pena citare un altro dirimente passo, l'ultimo di una nutrita serie, come si è visto, della concezione del biologo cileno, in cui sia ci viene rivelato l'intento di volersi sbarazzare una volta per tutte del sostrato, sia ci viene indirettamente spiegato perché Maturana dovesse manipolare o travisare il pensiero di Kant e non potesse fare a meno di farlo per essenziali ragioni concettuali. Eccone dunque la prova:

> «La fenomenologia nasce come un ambito particolare di riflessione quando si pensa a quello a cui abbiamo accesso, non alla realtà in sé come fondo o substrato di tutto ciò che accade, bensì ad un'apparenza distinta dall'osservatore, e ciò che questi distingue è il fenomeno. Secondo quanto affermo, non possiamo dire niente in merito a questo substrato perché non esiste alcuna operazione che lo identifichi indipendentemente dall'operare dell'osservatore. Come entità o dominio d'esistenza trascendente, il sostrato è una necessità epistemologica nel dominio esplicativo che cerca un fondamento indipendente dall'osservatore per validare le proposizioni esplicative che sono per lui accettabili. Tuttavia, nell'ambito dell'operare dell'osservatore non possiamo dire niente a proposito del substrato, perché tale ambito si dà nel linguaggio e questo non consiste nel far riferimento ad un mondo di entità indipendenti, bensì consta soltanto di coordinazioni consensuali delle condotte degli osservatori,

[1539] Id., *From being to doing*, cit., pp. 187-188; corsivo mio.
[1540] F. Varela, *Un know-how per l'etica*, cit., p. 31.
[1541] H. Maturana, *La realidad*, I, cit., p. 95.
[1542] id., *Reality*, cit., pp. 354-355; corsivo mio.

> che non possono distinguere, nell'esperienza, tra illusione e percezione. Di modo che, nella misura in cui non posso dire niente del substrato, nella misura in cui, ancor di più, intendo dirne qualcosa rimango fuori del suo dominio perché rimango nel linguaggio e non esco mai dai fenomeni. Per cui l'unica cosa che esiste sono i fenomeni: fuori dei fenomeni non esiste nulla, di modo che essi sono la realtà»[1543].

Non c'è bisogno di far notare, credo, quanto la dimostrazione di Maturana fosse incompatibile con l'esistenza di un doppio livello nel cuore stesso della Natura. Se l'avesse ammesso o ne avesse tenuto conto, come ha sempre fatto Kant, non gli sarebbe infatti stato possibile approdare agli esiti esclusivamente fenomenici che invece più gli premevano. Degno di rilievo è qui il fatto che, in pratica, l'autopoiesi incontra gli stessi intenti di tutta la comunità scientifica del Novecento, a partire naturalmente dal programma del Wiener Kreis classicamente esemplato anche da questo esemplare aforisma di Stapp: «nessuna "comprensione più profonda" è veramente una parte propria della scienza»[1544]. Inutile dire tuttavia che si tratta di una vittoria di Pirro, giacché non v'è modo alcuno di trasformare gli eventi e i processi causali del mondo in un dominio di regolarità del tutto separato dall'ordine sovrano o addirittura senza alcun legame con questo, come se fosse concepibile una continuità e un ordinamento razionale delle cose senza o in assenza di un loro fondamento legiforme incausato, del tutto deterministico[1545]. Del resto, paradossalmente la stessa intenzione di farlo è violentemente contraddetta e in definitiva infirmata in radice dalle stesse esplicite enunciazioni o assunzioni in senso contrario, come si è visto, della logica autopoietica e costruttivista. La cosa più importante da fare, adesso, è caso mai capire in che modo la meccanica quantistica faccia fronte ai molti rompicapo che si son visti affiorare dal seno stesso della discussione. Vediamo la sua analisi del problema

[1543] Id., *Desde la biología a la psicología*, cit., pp. 211-212.

[1544] H. Stapp, *Mind, matter and quantum mechanics*, cit., p. 15. In questa stessa pagina Stapp, oltre ad esplicitare un altro essenziale corollario del precetto in questione, enuncia anche un classico principio fondamentale del suo versatile stile di pensiero: «Ciò che, a livello atomico, rimane inosservato ed inosservabile è irrilevante per l'uomo di scienza pratico».

[1545] Per un punto di vista contrario cfr. E. Boncinelli, *Il posto della scienza*, cit., pp. 19-69, pp. 102-107. In queste pagine il biologo italiano sembra ignorare del tutto lo stato interno della fisica, quello *reale* ovviamente, *non* i cliché correnti. Se questa rimozione, naturalmente, è del tutto funzionale ai suoi scopi, per contro si rivela in aperto conflitto con l'idea, alla quale si paga, more solito, un rituale omaggio formale, che esista una sostanziale concordanza di natura tra principi della fisica e leggi della biologia.

Benché non sia in sostanza un'impostazione molto diversa da quella biologica, almeno nei suoi intenti di fondo e negli esiti, la dimostrazione della fisica segue tuttavia strade molto meno tortuose di quelle precedenti, in ossequio forse al famoso rasoio di Occam. Nondimeno, anche la sua impresa pare ispirata ad una logica multipla o a più strati, circostanza probabilmente corrispondente ai molti punti di vista in causa e alle diverse strategie utilizzate per trovare una soluzione agli insopportabili paradossi insiti nella questione. A partire dall'enunciato secondo il quale «il reale è uno»[1546], classico principio da cui vengono poi dedotti una serie di corollari essenziali per buona parte della scienza odierna: cancellazione di ogni distinzione tra natura legisimile del mondo e realtà visibile, esistono solo i fenomeni, il «determinismo statistico»[1547], e quant'altro, l'argomentazione si snoda essenzialmente poi attraverso sia la scelta d'ignorare l'ordine sovrano del mondo[1548] non appena si deve identificare l'esperienza empirica con gli oggetti osservabili[1549] (precondizione indispensabile, questa, per poter in seguito sostenere in pratica di tutto: carattere ontologico del caso, funzione attiva dell'osservatore nel generare la conoscenza, indeterminismo delle leggi di natura, ecc.), sia la parallela (illogica ma necessaria) decisione di assumerlo non appena si deve ricorrere al realismo per legittimare l'autorità della fisica (fine del principio di località, «court of last resort», ecc.).

Lo sviluppo della spiegazione in questione diventa tuttavia più sottile, nell'intento forse di uscire dalle grossolane impasse in cui ci si è infilati, non appena si arguisce e si constata che la «total reality» è inosservabile e non misurabile, circostanza che la metamorfosa in un ente sostanzialmente inconoscibile e che può solo essere «inferito» dai fenomeni visibili nel dominio dell'esperienza[1550]. Se la suddetta Totalità «è a noi inaccessibile a livello pratico»[1551], di fatto è come se non potessimo mai comprenderne le proprietà costitutive, circostanza che in un certo senso ci autorizza a ometterne l'esistenza e ci esime sostanzialmente dallo spiegarla. Tutto ciò ovviamente è in stridente e radicale conflitto con la pretesa di poterla considerare «un fatto di natura»[1552], ma d'altra parte è del tutto funzionale alla possibilità di potersi immaginare l'agente umano

[1546] Ibid., p. 94.

[1547] ibid., p. 102.

[1548] Cfr. l'esemplare testo di R. Nadeau, M. Kafatos, *The non-local universe*, cit., pp. 1-64.

[1549] Cfr. ad es. F. Tipler, *The physics of immortality*, cit., p. 343: «l'idea centrale della scienza moderna: che le apparenze osservate degli oggetti fisici ci dicono quello che di fatto sono».

[1550] Cfr. R. Nadeau, M. Kafatos, *The non-local universe*, cit., p. 4

[1551] H. Stapp, *Mind, matter and quantum mechanics*, cit., p. 18.

[1552] R. Nadeau, M. Kafatos, *The non-local universe*, cit., pp. 80-82.

come un soggetto *naturalmente* dotato di «free will»[1553], premessa concettuale a sua volta dell'attiva incorporazione dell'osservatore nella conoscenza dell'universo fisico.

Comunque sia, se si prende atto del fatto che a noi è fatto divieto, in pratica, di poter mai capire l'ordine sovrano della natura, la strada è ormai aperta per poter letteralmente relegare quest'ultimo nel regno delle condizioni indicibili e dunque per questa ragione del tutto superflue visto che non potranno mai divenire oggetto d'analisi e materia di conoscenza. Tale epilogo potrà forse parere troppo semplice e perfino troppo comodo per la sofisticata impalcatura concettuale della razionalità scientifica attuale, ma senza dubbio è anche un esito logico necessario insito in tutta la dimostrazione che ci è stata presentata. Da questo punto di vista, rappresenta la tendenza epistemologica principe di tutta la scienza: l'intenzione di far sparire dal novero degli enti descrivibili e dunque comprensibili l'organizzazione invariante del mondo, consegnandola all'oblio[1554] (un principio d'ordine che del resto, nonostante tutta l'energia mentale profusa nel tentativo di cancellarlo o dimenticarlo definitivamente, riaffiora costantemente alla superficie del pensiero ed è sempre presente sullo sfondo dell'argomentazione di tutta la fisica contemporanea). Ecco perché da parte di eminenti studiosi, tutti – si noti il fatto – ai vertici di istituzioni accademiche scientifiche, ci viene spiegato che supporre l'esistenza di un ordine sovrano soggiacente ai fenomeni, visto che non potremo mai averne cognizione alcuna, diventa «un errore»[1555] concettuale assolutamente da evitare per quel maestoso edificio di rigore che è la scienza. Se per eludere preventivamente una scorrettezza (o non enunciare una tesi errata) non c'è altro modo che evitare di commetterla, così nella fattispecie l'unico modo per liberarsi di quel vincolo è farlo sparire dalla scena e ignorarlo completamente[1556].

La soluzione finale qui proposta, come quelle avanzate in precedenza, tutte convergenti del resto verso un unico fine, se diventa persino involontariamente comica sia quando presume di poter vedere «riflesso l'ordine ontologico delle cose nella struttura matematica delle teorie»[1557], sia quando suppone l'esistenza di «una realtà soggiacente»[1558] agli eventi empirici, assume tuttavia il suo volto più autentico e rivela la più scottante posta in gioco dell'intero affaire non appena si fa mente locale all'oggetto, un vero e proprio "Convitato di Pietra" epistemologico, che si è tentato in tutti i modi di esorcizzare con l'insieme delle ragioni che si son viste finora, un complesso set di argomenti che non ha mai rappresentato, a vero dire, un esempio di limpidezza scientifica.

[1553] Cfr. F. Tipler, *The physics of immortality*, cit., pp. 1-2, pp. 186-204.
[1554] Cfr. ad es. J. Bouveresse, *Une épistémologie réaliste est-elle possible?*, cit., pp. 24-26.
[1555] Ibid., p. 30.
[1556] Cfr. in generale ibid., pp. 24-40.
[1557] Ibid., p. 33.
[1558] ibid., p. 18.

Il fatto è che se fosse venuta alla luce la natura intrinsecamente *concettuale* dell'ordine sovrano e questo avesse rivelato il suo costitutivo carattere di *assunzione* della mente soggettiva, tutto l'imponente edificio della logica scientifica contemporanea sarebbe crollato sulle sue stesse basi, giacché in questo caso la stessa distinzione tra sostrato legiforme dell'esperienza e realtà fisica osservabile – la fondamentale e dirimente demarcazione che consente alla scienza di parlare di fenomeni, di causalità empirica, di controllo sperimentale delle teorie, di conoscenza della materia, di comprensione sempre più profonda del mondo, ecc., che la mette in grado in definitiva di disegnare il sofisticato castello in aria delle sue complesse nozioni e in ultima analisi dell'intero sapere moderno – si sarebbe mostrato in piena luce per quello che è sempre stato: un *postulato* indimostrato e indimostrabile, paradossalmente a-scientifico per eccellenza, della nostra ragione. È per scongiurare questi esiti letali e per evitare che si spalancasse una voragine sotto i suoi piedi che la razionalità scientifica, in tutti i diversi domini del suo territorio disciplinare, ha sempre cercato in tutti i modi di mediare ovvero dissolvere la funzione imprescindibile di quel fondamento deterministico. L'intero pensiero scientifico, persino quelle sue correnti e concezioni che proponevano la fuoriuscita dal paradigma newtoniano, doveva per forza di cose imbarcarsi in una simile impresa, altrimenti l'unica alternativa disponibile sarebbe stata la irrimediabile perdita del suo status impersonale e super partes rispetto ai valori societari e la scoperta della sua natura preformata, un esito inaudito e inconcepibile per la presunta indifferenza del continente-scienza alle vicende dei singoli e al flusso contingente degli eventi storici. L'origine convenzionale e altamente, solamente verrebbe da dire, arbitraria della conoscenza scientifica, dipendente da un vasto e complesso set di principi stipulativi e negoziali dell'osservatore, avrebbe definitivamente infranto il sogno classico e contemporaneo della ragione avalutativa e neutrale, facendola precipitare nel regno dei più problematici saperi sociali e della controversia pubblica, in cui il confronto quasi alla pari con le altre forme di razionalità sarebbe divenuto la regola.

Questi esiti incombenti debbono essere apparsi alla comunità scientifica nel suo insieme come un vero e proprio "horror vacui" insopportabile, giacché se fosse andata in porto quella tendenza, se si fosse infine realizzato il temuto emergere alla luce del sole del carattere preformato del pensiero astratto, sarebbe venuto meno sotto i suoi piedi, a causa tra l'altro degli stessi argomenti addotti dai diversi paradigmi per legittimare la razionalità formale, il saldo e solido ancoraggio della conoscenza oggettiva. Viste le cose da questa prospettiva, valeva

senza dubbio la pena sacrificare sull'altare di questo ideale supremo qualunque principio di coerenza logica delle teorie da tutti evocato quale massimo e imprescindibile criterio di valutazione delle diverse spiegazioni scientifiche del mondo, principio di non contraddizione del resto a sua volta comunque sempre invocato, in ossequio nuovamente all'intelletto binario o reversibile – versatile, in altri termini – della scienza, quando all'occorrenza era necessario legittimare l'attendibilità e la razionalità delle differenti interpretazioni della realtà avanzate dai vari paradigmi. Per la ragione scientifica nel suo complesso, essere costretta a considerare i ponderosi trattati di meccanica quantistica odierni[1559] o qualunque altra sintesi scientifica, sulla carta dimostrazioni impeccabili e guide complete alla comprensione della realtà fisica, dei sistemi di conoscenza prodotti unicamente dai nostri processi cognitivi e afferenti alla loro logica interna, come se essi altro non fossero che complessi paesaggi del pensiero umano e sconfinati territori della mente virtuale tipica della nostra specie, deve essere sembrato probabilmente un mostro concettuale ed epistemologico da scongiurare a tutti i costi. Non tanto, chiaramente, perché avrebbe rivelato la natura integralmente cognitiva del sapere, bensì perché innanzitutto avrebbe ridotto in polvere il mito secolare della conoscenza disinteressata e avalutativa, indipendente dai soggetti e disincarnata, che per intere epoche storiche le ha garantito il suo status eccellente e soprattutto, forse, indifferente in sé e in linea di principio alla società e a qualunque forma di dominio, contesti entrambi estranei alla sua più intima struttura razionale, interessata esclusivamente alla comprensione della natura. Se si fossero dissolte queste proprietà, con la rivelazione del carattere solo congetturale e in definitiva ipotetico del suo presupposto globale di fondo, l'intera cultura scientifica dell'Occidente avrebbe visto andare in pezzi la sua legittimità e il suo primato concettuale nella spiegazione delle cose, che si sarebbero sciolti come neve al sole, evento inaccettabile e financo inimmaginabile, e di fatto ferocemente avversato, da parte di tutte le tendenze della scienza attuale.

Del resto, l'aspetto veramente ironico e inquietante insieme di queste conclusioni a tutti altamente sgradite, e qui l'astuzia e la disinvoltura della ragione scientifica si mostra di nuovo in tutta la sua sottigliezza, è il fatto che tutte le proprietà con cui in ultimo si è creduto di poter bollare l'ordine sovrano allo scopo di liquidarlo – e sono, lo si ricorderà, una nutrita teoria: «assurdità fondamentale», «nozione priva di senso», «assurda acrobazia concettuale», «privo di

[1559] Cfr. ad es. J. S. Bell, *Quantum mechanics, high energy physics and accelerators*, World Scientific, Singapore, 1995; R. Penrose, *The road to reality. A complete guide to the laws of the universe*, Jonathan Cape, London, 2004; J. Barrow et alia, *Science and ultimate reality. Quantum theory, cosmology and complexity*, Cambridge University Press, Cambridge, 2004.

significato», «substrato misterioso» e «occulto» che «nemmeno dovrebbe essere», «errore» della logica – si sono sempre accompagnate ad un suo uso spregiudicato in funzione di legittimazione e convalida della razionalità scientifica nel suo complesso[1560]. Infatti, con tipica strategia flessibile ci si è comunque serviti del fondamento nomologico del mondo per postulare sia la regolarità dei fenomeni dell'esperienza e financo la forma globale della realtà, sia la stessa interpretazione biologica e dunque naturale, non più questionabile in linea di principio, della cognizione umana (e quindi dell'Individuo sovrano, del Linguaggio, dell'Etica e del Sistema sociale nel suo complesso), due fini convergenti intesi a scongiurare il collasso dell'oggettività a cui del resto il platonismo matematico, con la sua aura sacerdotale e la sua collocazione nel mondo assoluto delle Idee, ha dato un altro potente apporto (nella misura in cui almeno ha postulato l'esistenza di un altro regno della conoscenza, distinto da e senza alcun rapporto con quello della fisica, che poteva essere studiato in maniera autonoma e a cui era possibile assegnare uno status indipendente dal soggetto che lo percepiva).

L'estrema disinvoltura del pensiero scientifico nel trattare i problemi incontrati la si riscontra anche nel modo in cui viene affrontato il rapporto tra il carattere proprio delle specie viventi e l'ordine materiale della natura. Da una parte, infatti, non si esita ad affermare che la loro organizzazione biologica non viola i vincoli posti da tale ordine: «avendo componenti molecolari [gli organismi] non possono non soddisfare tutte le leggi della fisica»[1561]. In altri termini, almeno così ci viene spiegato, le leggi della termodinamica sono valide anche per i sistemi autopoietici chiusi[1562]. Dall'altra parte, nondimeno, del pari non ci si fa scrupolo alcuno di asserire che i fenomeni studiati dai biologi «sono regolati da leggi molto differenti da quelle che regolano i fenomeni fisici»[1563], approdando in tal maniera, con tipica logica reversibile, a conclusioni opposte rispet-

[1560] Si veda l'esemplare spiegazione di questo precetto scientifico in B. Nicolescu, *Nous, la particule et l'homme*, cit., pp. 167-168, pp. 180-186: «lo scienziato è costretto a postulare l'esistenza di una Realtà oggettiva, separata, indipendente da ogni osservazione o misura e che è per forza di cose definita nello spazio e nel tempo».

[1561] H. Maturana, F. Varela, *L'albero della conoscenza*, cit., p. 60.

[1562] Cfr. id., *Biologie der Realität*, cit., p. 107; id., *From being to doing*, cit., pp. 101-102; id., *Biology of language*, cit., p. 37: «La chiusura autopoietica è la condizione per l'autonomia dei sistemi autopoietici in generale. Nei sistemi viventi, in particolare, la chiusura autopoietica si realizza attraverso un continuo cambiamento strutturale sotto le condizioni di un ininterrotto interscambio materiale col medium. Di conseguenza, poiché la termodinamica descrive i vincoli che le entità che specificano lo spazio fisico impongono ad ogni sistema che compongono, la chiusura autopoietica nei sistemi viventi non implica la violazione di tali vincoli, ma costituisce un particolare modo di realizzazione dell'autopoiesi in uno spazio in cui i vincoli termodinamici sono validi».

[1563] id., *L'albero della conoscenza*, cit., p. 102.

to a quelle prima stabilite. E non si può certo dire che si tratti di enunciati occasionalmente discordanti o di semplici incoerenze del discorso all'occorrenza emendabili. Tutt'altro. Anche per Varela, infatti, la fisica delle particelle elementari «è totalmente irrilevante»[1564] per il biologo che studia esclusivamente gli esseri viventi. Da questo punto di vista, il modo in cui la fisica spiega la natura della materia è del tutto superfluo per le scienze biologiche: «A livello della mente e della vita è completamente irrilevante sapere quello che fanno o non fanno le particelle elementari»[1565]. In fin dei conti, precisa una volta di più Varela, «la biologia non è riducibile alla fisica»[1566].

Naturalmente, la parallela assunzione di presupposti contrari è del tutto funzionale all'intenzione di scongiurare il determinismo genetico, l'esistenza di un mondo indipendente dall'individuo, dal linguaggio, dall'essere culturale dell'uomo[1567]. Poiché per l'autopoiesi tutto emerge dalle operazioni cognitive dell'osservatore, anche gli oggetti della fisica non possono essere altro che distinzioni della sua mente (si noti, tra l'altro, quanto questa visione sia imparentata con le interpretazioni più recenti della conoscenza).[1568] D'altro canto, poiché gli organismi posseggono un essenziale metabolismo bio-chimico interno, «essi dipendono da un medium per la loro concreta esistenza e il loro scambio materiale»[1569] e debbono dunque presupporre la presenza di un contesto naturale col quale poter interagire tramite la loro centrale autoreferenza. Detto questo, però, bisogna anche notare che le cose diventano addirittura involontariamente comiche o per altro verso ironiche quando si mettono a raffronto le prevalenti opinioni dei neurobiologi con quelle dei fisici quantistici.

Intanto, a parere di Edelman quanto meno, «date le leggi della fisica, il mondo è causalmente chiuso: né spettri né spiriti sono presenti» negli avvenimenti reali osservabili nel dominio dell'esperienza[1570]. Questo fatto è talmente certo per lo studioso statunitense che può essere trasformato in un prerequisito di ogni approccio scientifico alla coscienza: «Una teoria della coscienza non deve confliggere con le leggi note della fisica, della chimica o della biologia. Specificamente, essa deve accettare il fatto che il mondo fisico è causalmente chiuso –

[1564] F. Varela, *Gentle bridges*, cit., p. 71.
[1565] I passi citati ibid., pp. 73-74.
[1566] Id., *Principles of biological autonomy*, cit., pp. 10-11.
[1567] Cfr. H. Maturana, *Biology of language*, cit., pp. 60-63; di., *La realidad*, II, cit., pp. 274-283.
[1568] Cfr. ad es. G. Edelman, *Wider than the sky*, cit., pp. 10-12, pp. 140-141.
[1569] H. Maturana, *Biology of language*, cit., p. 36.
[1570] G. Edelman, *Wider than the sky*, cit., pp. 78-79, p. 146.

solo forze ed energie possono essere causalmente effettive. La coscienza è una proprietà dei processi neurali e non può agire causalmente nel mondo»[1571].

Benché possano sembrare a prima vista degli enunciati tutto sommato standard nell'ambito delle neuroscienze, in realtà gli argomenti di Edelman, come si sarà forse capito, vanno incontro da soli perlomeno a due contrarietà rilevanti, tra l'altro emergenti dall'interno stesso di quella fisica a cui invece ci si appellava per legittimare il proprio punto di vista. In primo luogo, al fatto che la metafisica è interna, eccome!, alla scienza e questa non può farne a meno. Da questo punto di vista, i principi indimostrati e indimostrabili – metaempirici ut sic e in questo senso trascendenti, non assoggettabili ad alcuna esperienza – fanno parte integrante della razionalità scientifica. In secondo luogo, poi, se con fisica contemporanea intendiamo, come è indispensabile fare, la meccanica quantistica, le complesse spiegazioni di quest'ultima negano in radice i presupposti assunti invece come certi dallo scienziato statunitense. Se infatti si prende in considerazione la variante soft della scuola, il mondo quantistico appare comunque dominato da fenomeni – la non-località, lo entanglement – impossibili da testare sperimentalmente ed in questo senso specifico del tutto congetturali, inferiti da date osservazioni ma *non* accertabili da alcuna procedura di controllo. D'altro canto, se invece di questa interpretazione si prende in esame la tendenza diciamo più radicale della teoria le cose vanno ancora peggio, giacché per questa impostazione la realtà è dominata dal «caso assoluto» e dalla natura contingente degli eventi, circostanza che finisce col tagliare l'erba sotto i piedi all'ordine e all'organizzazione presunte stabili delle nostre strutture cerebrali, della loro forma anatomica naturale (il mondo materiale della nostra mente selezionato dall'evoluzione[1572], che a sua volta deve in ogni caso *assumere* l'esistenza di un substrato legisimile alle spalle dei fenomeni biologici). Prescindiamo qui naturalmente dal fatto che, comunque, il platonismo matematico e la stessa logica quantistica – con la sua «magia», i suoi «misteri», i suoi «elementi velati» e le sue «bizzarrie»[1573] – mettono ormai radicalmente in discussione l'esistenza di connessioni sicuramente causali persino nell'apparentemente solida realtà del senso comune.

La questione prende in ogni caso subito contorni surreali non appena di suo Edelman aggiunge a questi insormontabili ostacoli una sua esplicita statuizione di principio che mal si concilia coi suoi stessi iniziali postulati, di fatto confliggendo prepotentemente con essi. A suo avviso, infatti, «a differenza della fisica che assume coscienza e percezione e adotta per il suo dominio la "God's-eye

[1571] ibid., p. 141.
[1572] Cfr. ibid., pp. 15-31.
[1573] I passi citati in A. Aczel, *Entanglement*, cit., pp. IX-XVIII.

view", lo studio della coscienza deve prendere le mosse da un punto di vista soggettivo e personale»[1574]. Qui davvero siamo entrati nuovamente (cioè, in maniera nuova) nel regno dell'assurdo. Le due enunciazioni in oggetto, come è evidente, entrano da sole in rotta di collisione tanto con le stesse premesse di Edelman, quanto con quelle della fisica a cui sin dall'inizio ci si voleva invece conformare. Innanzitutto, al contrario di quello che si è affermato, è noto che anche quest'ultima, e specificamente nella sua dominante veste quantistica, attribuisce all'osservatore una funzione e un ruolo di primo piano sia nel determinare i risultati delle misure sia nell'organizzare i set sperimentali tramite cui interpretare i fenomeni e dare conto dei fatti constatati. Da questo punto di vista, la presunta distinzione tra i due approcci sfuma piuttosto in una stretta parentela di primo grado. In secondo luogo, e qui tocchiamo le vette dell'illogico, per un verso, l'impronta ontologica della conoscenza scientifica (la cosiddetta «God's-eye view») è implicita anche nella sua impostazione delle cose ed emerge in ogni caso dalla convinzione che il mondo sia retto da leggi fisiche, da regolarità in altre parole invarianti che presuppongono a loro volta l'esistenza di un ordine sovrano all'interno della Natura. Per l'altro verso, poi, precisamente la teoria quantistica ha fatto di tutto per ridimensionare (e possibilmente cancellare dai suoi discorsi) la rilevanza di quel sostrato nomologico, sia presentandolo come inconoscibile e dunque superfluo, sia comunque usandolo in maniera spregiudicata per legittimare la sua spiegazione delle cose, sia sostituendolo tendenzialmente con le supposte proprietà aleatorie del mondo reale, conficcate direttamente, come è stato detto, nel cuore della Materia[1575].

L'argomento di Edelman, paradossalmente, nasce dunque confutato dagli stessi suoi significati intrinseci, il che per una concezione scientifica è davvero il massimo. Ma non è ancora finita. Da un certo punto di vista, infatti, se si tiene conto di quanto sopra spiegato, pare davvero fondata la convinzione di chi ritiene che «i neurobiologi abbiano ben poco a che fare con le teorie della meccanica quantistica»[1576], circostanza che se fosse vera taglierebbe ogni ponte tra i due ambiti. In tali teorie, infatti, oltre alle proprietà della realtà già descritte, materia e vita sono viste emergere da un ordine più fondamentale («a deeper generative order») che di fatto si esprime nel materiale genetico degli organismi, le sue mutazioni casuali, i cambiamenti evolutivi e l'epigenesi delle diverse specie[1577], ordine che dunque tanto si troverebbe «oltre» il mondo naturale osservabile quanto configurerebbe il dominio della biologia cone «un'astrazione» di se stesso, valida è vero «nel suo proprio dominio», ma la cui importanza «deve essere trovata nella sua relazione a quell'ordine»[1578].

Significativamente, poi, l'obiezione di aver ignorato «de sottigliezze [subtleties] insite nella teoria quantistica»[1579], fatto che renderebbe impossibile poter considerare la concezione di Edelman come «derivabile dai principi della fisica»[1580], sembra mettere la definitiva parola fine a qualsiasi concepibile rapporto tra i due sistemi di conoscenza. Così, aver formalmente assunto il punto di vista del paradigma scientifico dominante sembra aver prodotto come suo epilogo finale solo la smentita dell'interpretazione edelmaniana, giacché quel paradigma nega proprio i due fondamenti principe della sua impostazione, vale a dire sia il suo presunto materialismo di partenza: «la mente è il cervello»[1581], sia la deduzione dei processi cognitivi dal modo di funzionare dei circuiti cerebrali, dalla loro dinamica bio-chimica (che invece di essere governata da leggi classiche dipende in toto dalle proprietà quantistiche delle sostanze)[1582].

Nondimeno, il vertice supremo di questa apparente disputa tra visioni contrapposte viene senz'altro raggiunto, portando questa volta davvero l'intera argomentazione verso sublimi vette surreali, non appena Edelman obietta alla fisica e alla teoria quantistica di fondare i loro argomenti su assunzioni non dissimili dalle proprie[1583], constatazione che se senza dubbio ha le sue buone ragioni d'essere, nello stesso tempo suscita per il biologo statunitense e per la scienza nel suo complesso enormemente più problemi di quanti non ne risolva. In primo luogo, infatti, questo parallelismo ridimensiona drasticamente la relazione tra le due discipline, asserendo in pratica il loro pari status. Adesso, non sono più le neuroscienze a riferirsi all'immagine fisica del mondo dominante e quindi a legittimarsi suo tramite, bensì entrambe sono supposte prendere le mosse da equipollenti principi epistemologici che le rendono, tendenzialmente

[1574] G. Edelman, *Wider than the sky*, cit., p. 140.
[1575] Cfr. di nuovo G. Charpak, R. Omnès, *Soyez savants, devenez prophètes*, cit., pp. 9-11, pp. 64-74.
[1576] D. Bohm, *Science, order, and creativity*, cit., p. 71.
[1577] Cfr. ibid., pp. 200-204, pp. 210-220; R. Nadeau, M. Kafatos, *The non-local universe*, cit., pp. 105 e sgg.
[1578] Tutti i passi citati ibid., pp. 200-201.
[1579] H. Stapp, *Mind, matter and quantum mechanics*, cit., pp. 152-166.
[1580] Ibid., p. 165, pp. 121-125.
[1581] Cfr. ibid., p. 21. Si veda inoltre ibid., pp. 23-25, p. 181, p. 221.
[1582] Cfr. ibid., p. 121, pp. 124-125: «Tutte le proprietà fisiche e chimiche delle sostanze, in origine, sono fondamentalmente quanto-meccaniche, e queste sottili proprietà fisico-chimiche costituiscono le basi della biodinamica. Ogni adeguata trattazione dei sistemi biologici deve perciò *abbracciare almeno* gli aspetti quantistici. Il solo problema è se la teoria quantistica, interpretata correttamente, sia in se stessa adeguata per la biologia, o se invece alcune indipendenti e complementari leggi non debbano essere aggiunte».
[1583] Cfr. G. Edelman, *Wider than the sky*, cit., pp. 145-148.

almeno, di identico o quanto meno convergente rilievo. In secondo luogo, tuttavia, la rivendicazione di Edelman, per un verso, manda a picco anche il realismo fisico tipico della sua impostazione, indispensabile tra l'altro per la sua spiegazione neuronale delle cose, dei processi e degli eventi che emergono e si sviluppano nella biologia del cervello. Nella misura infatti in cui anche quel presupposto diventa un nostro postulato, tutte le proprietà della materia inferite dalla sua esistenza debbono per forza prendere la forma di oggetti del pensiero, circostanza che metamorfosa *qualunque* enunciato della sua teoria in una distinzione dell'osservatore. Per l'altro verso, poi, e qui certamente gli esiti diventano altamente invisi a tutti quanti, il suo impeccabile rilievo implica di nuovo il disvelamento della intima forma cognitiva di tutte le nozioni più basilari della razionalità scientifica, l'affiorare alla luce del sole della sostanziale e probabilmente inevitabile natura virtuale di tutti gli enti di quest'ultima, circostanza che trasforma l'intero universo del sapere in un unico, onniabbracciante sistema di conoscenza del soggetto umano, confutando così in radice e alzando un divieto definitivo di fronte all'ideale classico e quantistico insieme di una spiegazione neutrale e disincarnata del mondo fisico visibile che ci circonda.

Per quanto paradossali possano essere e siano in effetti, questi approdi s'inscrivono tuttavia in maniera coerente nell'ambito delle vertenze prima prese in esame. Ne costituiscono, anzi, un necessario complemento, nella misura in cui almeno completano in modo unitario il complesso quadro della contesa e si rivelano funzionali, con tutte le loro acrobazie concettuali e biforcantisi tendenze, ai fini che si volevano conseguire. La gigantesca posta in gioco dell'intera controversia, il suo tratto dirimente per la durevole stabilità dell'indiscussa egemonia concettuale della scienza, giustificano ovviamente *ad abundantiam* l'estrema spregiudicatezza delle condotte intellettuali che abbiamo visto, la loro sottile doppiezza e la forma labirintica dell'argomentazione sviluppata nel corso delle sofisticate dimostrazioni a cui hanno dato vita nell'arco della loro esistenza, si può dire sin dall'epoca della loro nascita entro l'attuale società. La logica polisemica ed estremamente flessibile dei loro discorsi, a volte persino apertamente e volutamente contraddittoria, nell'ambito magari della loro disputa per l'affermazione di questo o quel paradigma disciplinare, si può dire che fosse sostanzialmente finalizzata principalmente o pressoché esclusivamente tanto a far sparire dal regno delle cose osservabili il problema capitale rappresentato dell'ordine sovrano, avviluppandolo in una ragnatela di concetti equivoci, quanto comunque a schermare e ridimensionare *à tout prix* la natura esclusivamente virtuale e puramente cognitiva di tutto il nostro sapere, incluso naturalmente quello scientifico, in maniera da salvaguardare, per quanto possibile in *sæcula sæcolorum*, l'inossidabile ideale della conoscenza impersonale e avalutativa o, per

altri versi, della cognizione preformata esclusivamente dalla nostra biologia e dunque altrettanto naturale, indifferente ad ogni ambiente esterno e dunque anch'essa in un certo senso indipendente dal mondo (che anzi, al contrario, essa stessa si crea, facendolo nascere dalla propria attività e modellandolo conformemente alla sua logica circolare). Basti pensare ancora a quanto si è fatto, da parte di tutti, per consegnare all'oblio la questione delle origini e liquidarne l'essenziale rilievo concettuale, per legittimare i «quantum jumps» e tutto il fitto grappolo d'idee di cui si è a lungo discusso. Inutile insistervi oltre.

Da questo punto di vista, persino il titanico dibattito degli anni 1920-30 tra Einstein e Bohr potrebbe essere visto alla luce di quegli intenti, circostanza che certo esige un radicale abbandono di tutti i cliché con cui è stato sempre descritto in passato. Lungi dal rappresentare soltanto una sofisticata polemica tra concezioni alternative[1584], tra realismo e idealismo o strumentalismo[1585], tra ragione classica ed emergente logica quantistica[1586], distinzioni che in definitiva oscurano e dissimulano l'effettivo stato delle cose e rendono tendenzialmente impossibile capirlo, sembra più ragionevole spiegarlo col fatto che l'intera discussione ruotava intorno alla «issue of realism» e alla «hidden ontology»[1587] implicita in entrambi i paradigmi. È probabilmente questa la vera e più profonda, inconfessabile, ragione – al di là dell'apparente differenziazione e poi proliferazione delle diverse analisi, che a parere di Bohm hanno in seguito inoculato soltanto «a considerable degree of confusion in physics»[1588] – che ha condizionato l'intera contesa, dandole il suo tipico profilo problematico.

Se è forse facile capire quanto le convinzioni di Einstein, conformemente alla fisica classica da cui sono in sostanza mutuate, fossero dipendenti dal complesso set di assunzioni che mediava la sua interpretazione della realtà – l'esistenza di un mondo materiale esterno all'osservatore, il determinismo delle leggi di natura, il principio di località, l'oggettività della conoscenza –, meno noto è probabilmente il fatto che anche l'altra scuola era vincolata comunque a dati presupposti empirici ed epistemologi non meno virtuali dei precedenti. Se per Einstein le teorie scientifiche erano il riflesso di un preesistente ed immutabile regno di leggi fisiche[1589], a sua volta questo convincimento poggiava e non

[1584] Cfr. D. Bohm, *Science, order, and creativity*, cit., p. 104.
[1585] R. Nadeau, M. Kafatos, *The non-local universe*, cit., p. 98.
[1586] J. Bouveresse, *Une épistémologie réaliste est-elle possible?*, cit., pp. 15-47.
[1587] I passi citati in R. Nadeau, M. Kafatos, *The non-local universe*, cit., pp. 65-67, p. 148.
[1588] D. Bohm, *Science, order, and creativity*, cit., pp. 78-84.
[1589] Cfr. R. Nadeau, M. Kafatos, *The non-local universe*, cit., pp. 156-158. Il ritratto della concezione di Einstein delineato dai due fisici, pur corrispondendo di sicuro al pensiero dello scienziato tedesco, è tuttavia decisamente unilaterale. E si capisce perché. In realtà, Einstein oscilla tra realismo e costruttivismo, tra classico e cognitivo, come tutta

poteva fare a meno di poggiare sui postulati summenzionati, che in quanto tali, in quanto cioè enti di pensiero posti a fondamento di tutta l'analisi successiva, finivano col dare alla sua complessa descrizione dell'universo una tipica impronta concettuale, circostanza che trasforma tutti gli oggetti del suo discorso in una sofisticata costellazione d'idee puramente cognitiva, la cui stoffa consta in definitiva della materia della mente.

Mutatis mutandis, la stessa cosa avviene del resto per l'impostazione avversa. Tutte le diverse entità della meccanica quantistica non sono altro, infatti, che categorie dei nostri processi di conoscenza e differiscono ben poco, per loro natura, da principi di ragione dell'osservatore. In primo luogo, bisogna tener conto del fatto che il formalismo matematico della teoria («il trascendente potere delle matematiche», secondo Aczel)[1590], ammesso e non concesso che si voglia leggerlo in chiave realista, come se rispecchiasse la logica della Natura e ne costituisse «una replica esatta», dovrebbe comunque per forza di cose presupporre alle spalle delle sue sofisticate ricette simboliche l'esistenza del continuo, di un ordine legiforme dei fenomeni insomma, da cui in ultima istanza verrebbe a dipendere. Da questo punto di vista, detto formalismo potrebbe aspirare a spiegare ben poco, se i suoi algoritmi non possono far altro che descrivere un mondo derivato di effetti ed esso stesso si presenta come un sapere vincolato alla sua causa. Se poi, volendo optare per una visione apparentemente alternativa del suo carattere, lo si ritenesse, come certo è possibile fare ed è stato fatto, o un sistema di essenziale provenienza platonica oppure d'origine evolutiva, le cose diventerebbero ancora più paradossali, come si può agevolmente capire.

Nel primo caso, come sappiamo, infatti, da un lato per il platonismo gli oggetti matematici vivono in una sfera iperurania o soprasensibile di natura metafisica[1591], la cui realtà è «trascendente in sé»[1592] e di forma esclusivamente logica[1593]; dall'altro, di conseguenza, non intrattengono alcun rapporto né hanno niente in comune col mondo fisico dei fenomeni, per cui volerli usare in funzione interpretativa per spiegare la materia sarebbe come pretendere di poter computare in anticipo il sapore del mito. D'altro canto, nel secondo le cose non

la razionalità scientifica moderna, in maniera da poter corredare la sua interpretazione con un sistema flessibile e versatile di concetti, a loro volta in grado sia di poter condurre la polemica con le teorie alternative su più fronti, rendendo duttili in tal maniera gli argomenti della disputa, sia di scongiurare preventivamente l'emergere alla luce del sole, eventualità altamente indesiderata da tutti quanti e da tutti avversata, della natura intrinsecamente *virtuale* di tutti i presupposti più tipici della razionalità scientifica.

[1590] Cfr. A. Aczel, *Entanglement*, cit., pp. 252-253.

[1591] Cfr. M. Panza, J.-M. Salanskis, *L'objectivité mathématique*, cit., p. 30, pp. 160-161.

[1592] Ibid.

[1593] Cfr. ibid., p. 62.

vanno certo meglio, giacché anche in questo caso il darwinismo matematico, se presume di poter sostenere che i suoi sistemi simbolici siano emersi dalla natura, circostanza che renderebbe conto della loro efficacia nel descrivere il reale, nello stesso tempo è costretto a presupporre comunque l'esistenza di un ordine preventivo nella materia sensibile, fatto che lo obbliga dunque a dare per scontata la razionalità o regolarità del mondo, pretendendo così di poter dedurre da un contesto in definitiva ignoto la comprensione delle cose. Da qualunque prospettiva si osservi il problema, come si vede, non v'è modo di risolverlo rimanendo all'interno di queste visioni.

In secondo luogo, del resto, la presunzione di poter considerare le relazioni d'indeterminazione oppure il caso come «un fatto di natura», così come per l'altro verso l'interpretazione della meccanica quantistica come una spiegazione completa della realtà fisica, oltre a configgere irrimediabilmente con quanto sopra e dunque ad essere confutate da quei divieti incrociati, vengono anche drasticamente smentite dal fatto che i test sperimentali da cui i loro enunciati dipendono tanto sono preformati dalla preliminare funzione attiva dell'osservatore, tra l'altro imposta dalla sua reincorporazione nella conoscenza, e senza la quale nemmeno potrebbe nascere l'oggetto da sottoporre ad analisi, quanto sono comunque la realizzazione di una teoria preventiva che nelle procedure del controllo da parte dell'empiria ha trovato la maniera di incorporarsi in una specifica esperienza.

Infine, non può essere un caso che la memorabile disputa tra Einstein e Bohr in quegli anni cruciali abbia visto il massiccio e pressoché unico impiego, per quanto ne sa chi scrive, da parte di entrambi i contendenti di «Gedankenexperimente» finalizzati ora a corroborare ora a refutare le diverse spiegazioni via via proposte (e mutuamente contrapposte) dai due scienziati nelle differenti sedi e occasioni che li hanno visti a confronto. A modo suo, anche questa caratteristica del dibattito non fa altro che esprimere nei sofisticati distinguo e nelle sottili prove ogni volta addotte nel corso della controversia la fondamentale natura virtuale di tutti i concetti allora messi in gioco col fine di convalidare i rispettivi punti di vista. Tutto il complesso set d'idee immaginato e mobilitato dai due fisici per dirimere la discussione, insomma, consta di un altrettanto sofisticato set di assunzioni della mente con cui si è cercato di trovare una risposta ai rompicapo emersi nell'ambito di quella polemica. La circostanza è del resto confermata anche dal fatto che persino oggi la «total reality» della fisica più recente, e che avrebbe dovuto rappresentare la convalida definitiva dell'egemonia quantistica, anche sub specie *entanglement*, costituisce soltanto, nella impossibilità di poterla assoggettare ad accertamento da parte della «court of last resort», l'ennesimo postulato dell'osservatore, di nuovo un ente d'intelletto col quale poter rendere

conto in qualche modo degli eventi visibili e constatabili nel dominio della realtà sensibile. Del resto, se persino le origini di un «universo oggettivo» al momento del «Big Bang», vale a dire l'intero spazio-tempo attuale del mondo materiale e dei fenomeni naturali, possono essere ritenute da eminenti fisici contemporanei una nostra «assunzione», come in precedenza ci ha spiegato David Bohm, quale funzione mai potrebbe rimanere per oggetti non virtuali?

Giunti a questo punto, si dovrebbe comprendere meglio perché Einstein si sia strettamente attenuto, in maniera incondizionatamente dogmatica, al realismo classico e al principio di località nel corso della vertenza con Bohr, senza a prima vista perlomeno notare quanto il postulato deterministico implicito nella sua impostazione – esemplato a suo modo nella metafora teologica: *der würfelnden Gott/God does not play dice* – confliggesse in particolare con l'ultima nozione. Oltretutto, paradossalmente la non-locality difesa dalla teoria quantistica sembrava essere la migliore conferma delle connessioni deterministiche esistenti in natura e della forma legisimile dei fenomeni naturali, circostanza che avrebbe dovuto spingere lo scienziato tedesco, piuttosto, verso l'accettazione della nuova impostazione. D'altro canto, tanto l'apparente enfasi probabilistica e in sostanza aleatoria della nuova logica, quanto la sua insistenza sul ruolo imprescindibile dell'osservatore nel determinare i risultati delle esperienze, se potevano sembrare inconciliabili in particolare col supposto realismo di Einstein e la sua implicita fede nel sapere disincarnato, in pari tempo dipendevano entrambe dall'idea che esistesse comunque un sostrato nomologico del mondo fisico in grado di spiegare la regolarità dei dati e dei fatti constatati. Ovviamente, riconoscere ed ammettere tutti questi elementi avrebbe implicato di per sé tracciare una rigorosa distinzione tra ordine sovrano dell'universo e realtà empirica della nostra esperienza, cosa che a sua volta avrebbe però portato allo scoperto il carattere apertamente convenzionale e stipulativo – avente l'inquietante aspetto di una pura assunzione – del suo realismo fisico e avrebbe così determinato il crollo dell'ideale oggettivo classico condiviso da tutta la comunità scientifica dell'epoca: la conoscenza avalutativa certa del mondo naturale. È con tutta probabilità l'acuta percezione di queste sottili insidie concettuali che altri fattori contingenti (errori, ecc.) a spiegare il tipico andamento oscillante e in definitiva ambiguo, con lunghi silenzi ed "esperimenti mentali" ogni volta confutati, del pensiero di Einstein. Sicuramente quegli esiti devono essergli sembrati ancora più sgraditi, e assolutamente da scongiurare, dell'apparente soggettivismo del nuovo paradigma[1594]. D'altro canto, v'è da dire che la concezione quantistica ha

[1594] In merito a questa questione, davvero sintomatica la spiegazione e la precisazione, da testimone oculare e protagonista di primo piano, fornitaci da W. Pauli, *Writings on physics and philosophy*, Springer, Berlin, 1994, pp. 121-122: «Einstein, naturalmente, ammetteva la coerenza logica della nuova meccanica ondulatoria, ma considerava incomplete le leggi statistiche della nuova teoria. "Si può costruire una teoria con una quantità di 'potrebbe essere'", diceva spesso, sostenendo anche: "nel suo intimo è falsa, anche se è empiricamente e logicamente corretta". Un modo di pensare in termini di coppie di opposti, immagini visualizzabili dipendenti dalla scelta delle condizioni sperimentali, probablità *a priori* – queste cose non potevano essere accettate da Einstein [...] Sovente abbiamo discusso queste cose insieme, ed io invariabilmente ne facevo grandemente tesoro anche quando non potevo concordare col punto di vista di Einstein. "La fisica, dopo tutto, è la descrizione della realtà", mi diceva continuamente rivolgendomi uno sguardo sarcastico, "o dovrei forse dire che la fisica è la descrizione di ciò che semplicemente ci si immagina?". *Questa domanda, mostra chiaramente la sua preoccupazione che il carattere oggettivo della fisica avrebbe potuto scomparire in una teoria come quella quanto-meccanica*» (corsivo mio).

per parte sua grandemente coadiuvato le prudenti tendenze precauzionali di Einstein, non appena ha statuito, con tutta l'autorità del suo montante prestigio internazionale, di poter identificare la condotta casuale dei fenomeni con una proprietà della natura, circostanza che infatti tanto le ha permesso di contornare in un certo senso, ponendogli dei limiti, l'attiva funzione costruttiva dell'osservatore e del suo arbitrio antropomorfo, quanto le ha consentito per lungo tempo di ignorare e persino far sparire, nelle intenzioni quanto meno, la cruciale differenziazione tra i due livelli della realtà e dunque la forma inevitabilmente virtuale delle sue premesse epistemologiche e cognitive di fondo.

Alla luce di queste considerazioni, e delle versatili strategie approntate dai fisici per far fronte ai rischi incombenti nascenti dal seno stesso della loro comunità, diventa possibile leggere in maniera completamente diversa, sotto una luce del tutto nuova, anche la controversia tra le diverse concezioni della conoscenza e l'interpretazione della stessa scienza come confronto-scontro di paradigmi differenti, immagine tradizionale con cui viene in genere raffigurato il mutamento del sapere, il suo intrinseco dinamismo e l'affiorare delle alternative all'interno della disputa e grazie a questa.

Benché il cliché in questione abbia avuto nel corso dei decenni diverse varianti, passando dal semplice accumulo progressivo di sempre nuove conoscenze, magari sempre più profonde (impostazione tipica ad esempio del materialismo dialettico), in merito alla natura della materia alla transizione da un paradigma all'altro sia tramite i «salti abrupti» di Maturana, di Omnès e Laszlo[1595], sia mediante la famosa (e solo illusoria) incommensurabilità di Kuhn, in cui solo un "miracolo" poteva permettere la trasformazione dei differenti modelli, descrizioni a cui del resto si è alternata una visione più soft in cui una razionalità emergente è vista inglobare al proprio interno, in posizione subalterna, il prece-

[1595] Cfr. E. Laszlo, *Olos. Il nuovo mondo della scienza*, cit., pp. 22-27; id., *The connectivity hypothesis*, cit., pp. 95-101.

dente sistema scientifico, rendendone conto persino a partire dai propri nuovi principi concettuali, è ora chiaro che nessuna di queste pseudo spiegazioni è in grado di lumeggiare l'effettivo stato delle cose. Nel loro complesso anzi, inclusi gli eventuali, potenziali o reali, fenotipi per così dire delle diverse opzioni, tutte queste tendenze sono fuorvianti e fanno da schermo a qualunque comprensione dei processi più sofisticati che si sono sviluppati internamente al pensiero scientifico contemporaneo, e che non sono per niente visibili nel quadro sopra disegnato dalla tradizione occidentale.

In effetti, non si può dire che esista nei fatti una reale dominanza di un paradigma rispetto agli altri come tutti presumono, né che la dialettica storica della scienza, in particolare tra Ottocento e Novecento, abbia prodotto delle concrete scelte tra interpretazioni realmente differenti della Natura. Come ha mostrato l'analisi dei molti punti di vista presi in considerazione, vi è stata e vi è piuttosto una duttilità concettuale interna di ciascun modello di ragione – una flessibilità e plasticità intrinseca di tutto il pensiero scientifico nel suo complesso – che ha il fine e la funzione di rendere la scienza nel suo insieme un sistema di conoscenze estremamente versatile e adattabile alle circostanze più disparate, ed in grado di far fronte, preventivamente ed in modo molto sottile, a qualunque sua sempre possibile (o almeno concepibile) messa in discussione da parte di altre e più specifiche impostazioni teoriche, di diversi e magari più pregnanti processi cognitivi.

Per un verso, infatti, l'intera razionalità scientifica funziona come un onniabbracciante e sofisticato set chiuso di enunciati, in cui ogni nuovo passo in avanti della conoscenza o comunque qualunque diversa spiegazione dei fenomeni osservabili e degli oggetti bio-fisici non esce mai dal sistema complessivo che essa stessa si è creata intorno al solo scopo di potercisi sviluppare come in una sorta di sacco amniotico. L'epigenesi della scienza, in questo caso, coincide con la sua embriogenesi. La sola, dirimente differenza rispetto ai processi organici degli organismi, è che nella fattispecie l'energia intellettuale del motore scientifico non proviene da alcun ambiente. Detto sistema, in definitiva, cresce su se stesso e si alimenta da solo, producendo sempre nuove fioriture e dunque differenti versioni dei propri precetti epistemologici fondamentali. Da questo punto di vista, il divenire della scienza presenta un impressionante parallelismo con l'analogia istituita da Borges tra gli autori e le loro opere, in cui le loro vite e le storie da loro raccontate non paiono essere altro che diversi capitoli di un unico, maestoso libro identico al solo mondo che c'è[1596]. Nel caso del geniale intellettuale argentino si ha lo sconfinato territorio onirico della letteratura mon-

[1596] Cfr. J. L. Borges, *Otras inquisiciones*, pp. 12-18, pp. 126-127.

diale; nell'altro l'universo del sapere rigoroso ed elegante, formale ed eterno, super partes e indipendente, intersoggettivamente valido per l'intera umanità, a suo modo un altro volume di quella illimitata e sterminata biblioteca che coincide con la sola realtà possibile.

Per l'altro verso, tuttavia, il metadialogo della scienza solo con se stessa, il suo passo tautologico a forma di spirale circolare – in cui di fatto i diversi paradigmi si controllano ed eventualmente si sostituiscono a vicenda tra loro, dando così vita in effetti a una molteplicità di spiegazioni e a delle reali differenze cognitive che però esplicitano o meno soltanto date caratteristiche comunque interne (ora latenti ora più manifeste) allo stesso intelletto scientifico –, mette in moto un apparente conflitto di tendenze teso unicamente a scongiurare o esorcizzare il collasso definitivo del sempreverde ideale del pensiero scientifico dell'Occidente: l'oggettività della conoscenza. Come si è visto, infatti, la pressoché univoca preoccupazione di tutti quanti è stata quella di mediare in tutte le forme possibili e immaginabili, lecite ed illecite, logiche e illogiche, la natura fondamentalmente virtuale delle loro sofisticate distinzioni concettuali, facendo quando possibile sparire letteralmente dalla scena – ora semplicemente omettendolo, ora avvolgendolo in una ragnatela di altri distinguo allo scopo di renderlo invisibile, ora infine negandolo e presupponendolo insieme in maniera spregiudicata – l'essenziale carattere negoziale (e dunque arbitrario e soggettivo) di tutte le idee più basilari della ragione scientifica.

Invece di costituire, insomma, un autentico contraddittorio di spiegazioni realmente dissimili e magari divergenti, le frequenti dispute interne al pensiero scientifico moderno hanno sempre rappresentato in effetti, per le loro intime proprietà, qualcosa di ben diverso, con scopi totalmente differenti rispetto a quelli ufficialmente dichiarati. La razionalità circolare della scienza, il fatto che tutto entro il suo dominio sia retto dalla logica dell'assunzione, rende il suo sapere e i diversi paradigmi volta a volta regnanti un unico sistema di conoscenza uniforme: l'apparente (e dunque reale) diversità dei molti punti di vista occulta invece la sostanziale identità di natura delle concezioni rivali. Nonostante tutte le loro distinzioni, ad esempio, fisica classica e meccanica quantistica non sono poi così differenti per quanto attiene alla loro struttura concettuale di fondo, rette in entrambe dai medesimi principi epistemologici. Da questo punto di vista, anzi, si potrebbe persino dire che ambedue rappresentano colori e sfumature diverse di uno stesso quadro cromatico, elementi o parti componenti, interdipendenti tra l'altro, di uno stesso paesaggio scientifico.

Nella sofisticata architettura intrinseca della scienza, in altri termini, sono da tenere presenti almeno due questioni. La prima concerne la stoffa comune delle diverse impostazioni, il fatto che i diversi paradigmi, per quanto in apparenza in

competizione tra loro, condividono tutti un complesso set di enunciati identici. La seconda riguarda invece le loro distinzioni formali, le loro a prima vista differenti vedute sia dei problemi da risolvere sia delle contrapposte loro rispettive impalcature concettuali. La forma apparentemente alternativa di queste ultime, in particolare, pur essendo in essenza la stessa, benché sepolta sotto la spessa coltre delle assunzioni tacite e da tutti tacitate, era indispensabile a tutti quanti per poter tanto occultare e possibilmente far sparire la natura cognitiva di tutti i loro presupposti, quanto ignorare totalmente, se fattibile, la forma congetturale e solo ipotetica, virtuale al massimo grado, dei loro postulati di base (la prima via, a quanto sembra, è stata seguita di più: ammettere la cosa, perlomeno implicitamente, e poi seppellirla sotto una valanga di altri argomenti, consegnandola così all'eterno oblio).

L'insieme integrato di tutte queste intenzioni – che rende tanto la biologia molecolare e la genetica poco diverse dalla originaria impostazione di Darwin (anche se le prime due potrebbero sembrare lontane mille miglia dal grande naturalista inglese), quanto la razionalità classica newtoniana altrettanto poco differente dalla meccanica quantistica, quanto meno nei loro fondamenti concettuali – aveva l'intento di liquidare e dissolvere preventivamente la sempre possibile e immaginabile scoperta delle radici soggettive, negoziali e dunque arbitrarie, del pensiero scientifico nel suo complesso, circostanza che avrebbe fatto precipitare tutta la scienza nell'abisso (e nell'incubo, probabilmente) dei saperi discutibili e problematici, dipendenti dall'osservatore e dunque *non* disincarnati. Questa eventualità, inaccettabile e persino inconcepibile per la comunità scientifica, doveva essere scongiurata a tutti i costi per ovvie ragioni, intento poi puntualmente realizzato dalla querelle immaginaria e solo virtuale con cui si sono sempre confrontati i diversi paradigmi scientifici, perlomeno tra Ottocento e Novecento. L'apparente controversia tra i differenti modelli interpretativi, il dibattito costruito intorno alla finzione del dissidio tra spiegazioni a prima vista distinte dei fenomeni naturali, legittimata e resa possibile del resto da quanto descritto prima, ha sempre rappresentato lo schermo opaco dietro il quale è sempre scomparsa la sostanziale e fondamentale natura preformata dei sistemi scientifici di conoscenza.

La cosa d'altro canto continua a tutt'oggi in forme sempre diverse, probabilmente perché questa soluzione sembra ancora a tutta la comunità scientifica la via migliore e più sicura per proteggere l'ideale della conoscenza oggettiva da ogni incursione avversa, da ogni possibile, virtuale o reale, insidia esterna e messa in discussione della sua avalutatività e presunta indifferenza ai valori societari. Perché abbandonare un porto sicuro, protetto da dighe foranee secolari, per entrare nell'enormemente più periglioso mare aperto del sapere autopoietico, delle

dimostrazioni dipendenti dal soggetto e addirittura create e strutturate dalla sua personale attività cognitiva? Per quanto sia certo usa agli scarti logici ed alle acrobazie concettuali, questo salto nell'ignoto e nell'incerto deve essere sembrato davvero temerario al, e forse per il momento non necessario per il, paradigma attualmente dominante entro il pensiero scientifico nel suo complesso (teoria quantistica per la fisica, modello neuronale per le neuroscienze, concezione darwiniana o neo-darwiniana in biologia, ecc.), fatto che spiegherebbe in questo caso la ripulsa per l'innovativo, a suo modo, paradigma dei due biologi cileni.

Se quanto sopra sostenuto è plausibile e pare affondare le sue radici nelle dimostrazioni degli stessi scienziati novecenteschi, allora bisogna dire che non v'è mai stata nella scienza alcuna vera contesa di paradigmi effettivamente differenti, se con ciò si intende e si deve intendere naturalmente sistemi di pensiero per loro natura realmente distinti e proponenti spiegazioni alternative, tra loro incompatibili, del mondo materiale. Niente di tutto questo sembra essere successo nella storia della scienza. Le tre caratteristiche più autentiche delle concezioni scientifiche attualmente prevalenti – vale a dire, la loro circolarità cognitiva derivante dall'impero dell'assunzione, il loro confronto organizzato intorno alla finzione della polemica, infine la dissimulazione dell'effettivo stato delle cose da parte di quest'ultimo fatto – vietano che in linea di principio si possa parlare di un'evoluzione della conoscenza scientifica tramite il contraddittorio delle diverse concezioni, che è invece l'apparente agorà pubblica e a prima vista libera sotto cui si è sempre celata tanto la loro sostanziale conformità concettuale o comune natura quanto la loro più autentica forma virtuale, pressoché completamente preformata da un intero e sottile set di presupposti indimostrati e indimostrabili (situazione oltremodo paradossale e altamente insidiosa per la scienza, se si pensa al fatto che tale set di premesse ignote – come ci è stato apertamente detto sia da grandi fisici, sia da eminenti matematici: metafisiche – costituisce il fondamento della sua pretesa di poter spiegare la complessità della realtà fisica, fatto che poi, con spregiudicata disinvoltura, è stato persino usato per legittimare l'indipendenza della scienza da alcunché e la sua stessa trasformazione nel corso del tempo). Si noti inoltre il fatto che il dibattito fittizio tra paradigmi diversi che ha sostituito il ricorso ai fatti non è probabilmente mai stato, in sé, una impostura o messinscena artatamente confezionata in funzione di scopi inconfessabili. La controversia formale, al contrario, era necessaria perché nessuno poteva ammettere il carattere convenzionale e negoziale dei propri principi regolativi: né Einstein né Bohr, ad esempio, avrebbero potuto farlo, perché ciò avrebbe provocato la potenziale rovina teorica dei loro sistemi scientifici e delle loro spiegazioni. Da questo punto di vista, la querelle non è stata affatto immaginaria. Si è trattato, all'inverso, di una vera, reale discussione inti-

mamente equivoca e a binario doppio, indispensabile per poter scongiurare quegli esiti nefasti.

D'altro canto, le vie tramite cui il pensiero scientifico pare in grado di corroborare da solo la propria egemonia intellettuale sembrano davvero infinite. La metafora cade a proposito se si fa mente locale al fatto che la pretesa di poter considerare laica la scienza, che «non dovrebbe in alcun caso fare appello a presupposti religiosi per fondarsi»[1597], non corrisponde affatto all'effettivo stato della questione. A differenza dell'opinione di von Glasersfeld, che avrebbe voluto distinguere drasticamente mente razionale dell'uomo e pensiero mistico[1598], due regni che si sarebbero separati definitivamente con l'avvento del meccanicismo[1599] e la conclusiva scomparsa o tramonto del Sovrannaturale, con le sue funzioni mitico-magiche, dalla spiegazione dei fenomeni naturali, il rapporto tra i due domini e persino la loro simbiosi non sono mai venuti meno nella scienza. Certamente, la te(le)ologia premoderna rendeva troppo antropomorfa la Natura e la concepiva in ultima analisi come un'espressione del Disegno di Dio, vedendovi la longa manus del Creatore o Artefice che guidava e orientava la condotta e le tendenze degli eventi e degli oggetti del mondo. La materia e la realtà, così, potevano essere considerate attive e dinamiche solo perché un qualche Demiurgo mediava la loro esistenza e conferiva loro determinate proprietà processuali, suscitando letteralmente le loro incessanti metamorfosi. D'altro canto, si deve tener conto del fatto che la scienza post-teologica o classica, da una parte, almeno nelle intenzioni, avrebbe voluto eliminare o far scomparire del tutto l'idea che i fenomeni osservabili fossero mediati da qualcosa (l'etere o Dio) come invece ancora supponeva Newton, identificando così gli eventi fisici con i fatti empirici in modo da poter concentrare tutta la sua attenzione solo sullo studio dei dati dell'esperienza e delle evidenze sperimentali. Dall'altra, però, è sempre stata costretta a presupporre di nuovo una distinzione tra le due sfere, del mondo visibile dal suo fondamento, non appena è stata obbligata ad assumere l'esistenza di un ordine legisimile dell'universo col suo determinismo implicito.

Queste contraddittorie propensioni, impossibili da conciliare, smentiscono dunque la convinzione del costruttivismo e rivelano quanto fallace e in definitiva fuorviante fosse la sua interpretazione del problema, finalizzata a scopi diversi dalla comprensione. In realtà, come i fisici e i matematici protagonisti della

[1597] M. Panza, J.-M. Salanskis, *L'objectivité mathématique*, cit., p. 58.

[1598] Cfr. E. von Glasersfeld, *Konstruktivismus statt Erkenntnistheorie*, cit., pp. 95-96.

[1599] Cfr. ad es. J. Hayward, F. Varela, *Gentle bridges*, cit., pp. 8-12; E. von Glasersfeld, *Wege des Wissens*, cit., pp. 108-114; R. Nadeau, M. Kafatos, *The non-local universe*, cit., pp. 21-39.

svolta quantistica del Novecento ci hanno spiegato – Planck, Cantor, Born ed Einstein, più recentemente Omnès e financo Thom –, in un certo senso il Divino fa parte integrante dell'intelletto scientifico, si trova direttamente all'interno dei suoi sistemi razionali e della sua logica più intima. Questo fatto, oltretutto, non dipende da circostanze contingenti (la cultura dei singoli, il contesto familiare, il privato, ecc.) né da cause esterne imputabili ad altre fonti. Al contrario, è proprio la ragione scientifica a far emergere dal suo seno il Sacro. Questa constatazione, come si comprende facilmente, non è davvero di poco momento se si pensa all'energia mentale spesa dalla scienza per accreditare nel corso dei secoli l'immagine esattamente opposta. D'altra parte, queste conclusioni sorprenderanno di sicuro meno se si fa mente locale alla sua fondamentale e spregiudicata logica versatile, in grado di metabolizzare nella propria capace flessibilità e d'incorporare stabilmente entro i propri duttili confini qualunque alternativa funzionale ai suoi scopi di fondo. D'altro canto, la relazione tra le due culture, come ora vedremo, va persino al di là della parentela tra il cosiddetto «materialismo scientifico» e la reverenza semi cultuale per l'universo reale supposto esistere al di fuori della nostra mente[1600].

In effetti, anche a voler qui prescindere per un momento dalle pregnanti osservazioni di Planck, già viste, l'esistenza di un nesso interiore e permanente tra teologia e scienza è stato da tempo ormai notato e apertamente tematizzato entro la comunità dei fisici quantistici. A parere di Kafatos, ad esempio, pensiero scientifico e religioso «cercano entrambi di dare forma o costruire la realtà in termini di origini, opposizioni primarie e cause sottostanti, e questo parzialmente spiega perché alcune assunzioni fondamentali della tradizione metafisica dell'Occidente siano state alla fine incorporate in una visione della realtà che sarebbe stata più tardi definita scientifica»[1601]. Del resto, se studiare le leggi di

[1600] Cfr. B. A. Wallace, *Introduction* al volume da lui stesso curato *Buddhism and science*, cit., p. 17: «Nel materialismo scientifico le frontiere tra scienza e religione si dissolvono e una nuova religione si presenta come sostituta di tutte le religioni tradizionali. L'oggetto sacro della sua reverenza, timore e devozione non è Dio né un'illuminazione spirituale, bensì l'universo materiale, che esiste in maniera trascendente "al di fuori della nostra testa". In altri termini, il materialismo scientifico si presenta come una forma moderna di religione della natura che ha avuto innumerevoli precedenti nella storia primordiale dell'umanità». Il discorso di Wallace ha come suo bersaglio polemico il modo cultuale o semi cultuale con cui il biologo statunitense Edward Wilson considera la Natura: cfr. ibid., pp. 2-24.

[1601] R. Nadeau, M. Kafatos, *The non-local universe*, cit., p. 148. Così, in questa stessa pagina, prosegue il passo: «La storia del pensiero scientifico rivela che il dialogo tra le assunzioni in merito al carattere della realtà spirituale nel linguaggio ordinario e il carattere della realtà fisica nel linguaggio matematico è stato intimo e continuo [ongoing] dai primi filosofi greci alla prima rivoluzione scientifica nel 17° secolo. Ma questo dialogo

natura significa avvicinarsi alla «trascendenza» e financo «al sacro»[1602], è in un certo senso logico e persino forse inevitabile che la loro eventuale comprensione da parte dell'osservatore incorpori nei suoi sistemi di conoscenza le loro proprietà trascendentali. Da questo punto di vista, per dirla con Kant, il noumenico si troverebbe naturalmente entro il pensiero e nascerebbe e crescerebbe financo dal suo stesso interno, come un embrione nel ventre materno.

Questa spiegazione delle cose è corroborata del resto anche dalla interpretazione di un altro importante scienziato contemporaneo. Per Nicolescu, infatti, se distinguiamo tra un Reale inaccessibile al nostro intelletto, e che ci rimarrà «per sempre velato», ed una Realtà da noi conoscibile attraverso i rifiuti che essa oppone «alle nostre esperienze, rappresentazioni, descrizioni, immagini o formulazioni matematiche» – visione delle cose in cui «il *Reale* significa *ciò che è*, mentre la *Realtà* è legata alla *resistenza* nella nostra esperienza umana» –, allora si può immaginare il mondo fisico come un sistema naturæ composto di «livelli di realtà» attraverso cui scorre «per scambio verticale» un flusso coerente di informazioni. D'altro canto, perché questa complessa struttura possa essere considerata un'unità aperta, bisogna ammettere che «l'insieme dei livelli di Realtà si prolunghi per mezzo di una *zona di non resistenza* alle nostre esperienze, rappresentazioni, descrizioni, immagini o formalizzazioni matematiche: in questa zona non v'è alcun livello di realtà»[1603].

Benché il linguaggio dell'esposizione non sia proprio un luminoso esempio di nitore scientifico, è chiaro che il fisico francese ci ha qui presentato la sua versione della distinzione tra ordine sovrano del mondo e dominio dei fenomeni constatabili nell'ambito della sfera empirica da noi osservabile[1604]. È nel punto di confine e di sutura insieme tra i due piani o strati dell'essere che si colloca evidentemente l'area apparentemente immateriale che ci è stata descritta. Ecco le sue caratteristiche: «la non-resistenza di questa zona di trasparenza assoluta è dovuta, semplicemente, alle limitazioni del nostro organismo e dei nostri organi di senso, quali che siano gli strumenti di misura che li prolungano. La zona di non-resistenza corrisponde al *sacro*, vale a dire a ciò che non si assoggetta ad alcuna razionalizzazione». Accogliendo qui, significativamente, un suggerimento di Edgar Morin, e a fini di chiarimento dei propri enunciati, lo scienziato rume-

non si conclude, come molti hanno sostenuto, con l'emergere del positivismo nel 18° e nel 19° secolo. Esso si è perpetuato, in forma mascherata, nella ontologia occulta dell'epistemologia classica – il vero e proprio problema centrale nel dibattito tra Bohr ed Einstein». In merito a queste questioni cfr. più in generale ibid., pp. 148-158.

[1602] Cfr. G. Charpak, R. Omnès, *Soyez savants, devenez prophètes*, cit., pp. 10-11, p. 151, pp. 176-177, p. 182, pp. 185-188, p. 210.

[1603] Tutti i passi citati in B. Nicolescu, *Nous, la particule et le monde*, cit., pp. 116-118.

[1604] Cfr. ad es. ibid., pp. 92-96, pp. 180-185, pp. 257-258.

no ritiene dunque di poter asserire che «il sacro è razionale, ma non razionalizzabile», circostanza che gli consente ora di esplicitare le sue convinzioni più intime: «Il problema del *sacro*, compreso in quanto presenza di qualcosa *d'irriducibilmente reale* nel mondo, è inevitabile per ogni approccio razionale alla conoscenza. Si può negare o affermare la presenza del sacro nel mondo ed in noi stessi, ma si è sempre obbligati a riferirsi al sacro se si vuole elaborare un discorso coerente in merito alla realtà»[1605].

Ben lungi dal rappresentare un innocuo enunciato, in cui si rispecchia magari una presa d'atto o una convinzione privata, la pseudo constatazione di Nicolescu in un colpo solo mette invece capo a tre simultanei rompicapo senza risposta alcuna. Dopo essere stato solennemente e sin dall'inizio dichiarato inconoscibile, il sostrato nomologico della Natura è stato infatti reso identico al trascendente, passo di per sé illecito perché quel fondamento costituisce una nostra congettura e non gli può essere dunque attribuito in alcun modo uno status cultuale. D'altro canto, se lo si fa, la coincidenza delle due proprietà prova soltanto che il Divino è una nostra supposizione, un ente di pensiero partorito dalla nostra fervida immaginazione. In secondo luogo, se poi a partire da queste premesse il trascendentale sia viene ritenuto un qualcosa di cui non potremmo più fare a meno, sia viene fatto combaciare con un oggetto «irriducibilmente reale» e dunque, a rigor di logica, assoggettabile a controllo sperimentale pur non appartenendo a nessun «livello di Realtà», è chiaro che qui si stanno enunciando solo dei paradossi che si confutano da soli, tra l'altro sulla base di quanto statuito in precedenza, agli esordi dell'argomentazione. La prima mossa vorrebbe metamorfosare e ipostatizzare in definitiva il trascendente, un'idea della mente, in una proprietà permanente del mondo, trasformando così – con un'alchimia fittizia degna d'altri tempi – una nostra ipotesi in realtà fisica. La seconda, in maniera del pari illogica, vorrebbe invece sottoporre ad accertamento empirico una istanza – l'ordine sovrano dell'universo – in linea di principio senza alcun rapporto diretto, se non tramite i fenomeni naturali, con la nostra esperienza, tra l'altro dopo averla coscientemente e preventivamente fatta coincidere con l'assoluto.

Pare davvero superfluo cercare un disegno coerente in questo discorso. Anche la fisica possiede evidentemente un suo "porto delle nebbie". Molto meglio è prendere atto del fatto che anche per questa impostazione il trascendentale si trova *entro* la scienza e ne fa parte integrante se questa vuole essere considerata conoscenza effettiva del mondo e tener così fede alle sue aspirazioni originarie, come in ultima analisi era nelle intenzioni di partenza dell'interpretazione appe-

[1605] Tutti i passi citati ibid., pp. 119-121, pp. 172-174.

na discussa. Se dunque le cose hanno il profilo che hanno, se per tutte queste tendenze e scuole scientifiche il Divino, o «la realtà extra-umana» come anche viene chiamato, è costitutivamente interno alla razionalità scientifica e concresce con questa, qual è il significato di questa presunta simbiosi? Quale funzione dirimente potrebbe mai svolgere, nel regno della conoscenza concettuale per eccellenza del mondo materiale, un ente imponderabile, ineffabile e soprattutto eminentemente teologico come il Sacro? Per capire questi problemi e dare una risposta sensata a queste domande non rimane altro da fare che leggere le spiegazioni degli stessi fisici quantistici. Chi meglio di Tipler potrebbe renderci intelligibili le cose? Ascoltando attentamente la sua spiegazione, per quanto essa sia ardua, diventa infatti possibile capire che cosa quella presenza ontologica abbia la funzione di mediare.

Per Tipler, in effetti, è perfettamente possibile «integrare completamente scienza e religione»[1606] in un solo sistema unificato di conoscenza, tanto che oggi a suo avviso si può legittimamente asserire che tutti «i concetti chiave della tradizione giudaico-cristiana e islamica sono ora concetti scientifici: da un punto di vista fisico, la teologia non è nient'altro che una cosmologia fisica»[1607]. Non solo. Se si prendono le mosse dal fatto che per la fisica relativistica e quantistica «l'universo è definito dalla totalità di tutto ciò che esiste, la totalità della realtà», se ne deve persino concludere che «se per definizione Dio esiste, Egli/Lei o è l'universo o una sua parte. D'altro canto, l'intenzione della fisica è comprendere la natura ultima della realtà: se Dio è reale, i fisici alla fine lo troveranno». La ragione per cui ancora una simile eventualità non era stata presa in considerazione, è che non si è mai guardato con sufficiente attenzione «alla Persona nella Macchina». È difatti scorretto, ad avviso dello scienziato statunitense, «pensare a Dio come ad *un* essere. Piuttosto, Dio è l'essere stesso ed è la ultima realtà: questa ultima realtà è *personale*. Il cruciale vincolo della realtà ultima, *che deve essere personale*, rappresenta la caratteristica distintiva del teismo in quanto opposto al panteismo»[1608]. In questa soluzione del problema, infatti, né il Creatore è fuori del mondo né la natura può farne a meno e deve considerarlo immanente alla sua esistenza[1609]. Se è dunque vero che Dio «è dappertutto nel mondo ed è con

[1606] F. Tipler, *The physics of immortality*, cit., p. 5.
[1607] ibid., p. 17.
[1608] Tutti i passi citati ibid., pp. 3-5.
[1609] Cfr. ibid., pp. 326-327. In queste pagine Tipler sostiene che il Deismo è morto a causa della cosmologia newtoniana. La fisica del sistema di Newton era infatti «troppo impersonale» e dipingeva «l'universo come una vasta, perfetta macchina a forma di orologio». «Poiché era così perfetta, l'Orologiaio doveva essere onnipotente e perfetto», circostanza che inversamente implicava però che «il Creatore non avesse bisogno alcuno di intervenire nel mondo». Se lo avesse fatto, avrebbe rischiato di compromettere «la perfezione del meccanismo: Dio cessò di essere un Padre amorevole delle sue creature e divenne invece un Signore assente». D'altro canto, l'unica cosa che la religione rivelata non ha mai perso, secondo perlomeno il fisico statunitense, è «la fede in un Dio personale. Solo infatti un Dio personale può *interessarsi*», e noi esseri umani «non abbiamo bisogno di giustizia, ma di misericordia». Ergo: «Dall'Artefice della perfetta macchina newtoniana ci si potrebbe solo attendere che ci procuri giustizia, mentre un Padre amorevole provvede misericordia. La religione può basarsi sulla fisica solo se la fisica mostra che Dio *deve* essere personale».
[1610] Tutti i passi citati ibid., pp. 3-5.
[1611] I passi citati ibid., pp. 6-7.
[1612] Ibid., p. 12.
[1613] ibid.

noi, accanto a noi per l'eternità», allora la sua presenza deve diventare oggetto di scoperta da parte dei fisici. Poiché per gli stessi Padri della Chiesa gli «attributi invisibili» di Dio ci diventano visibili, tramite «gli occhi della mente», nelle cose create e dell'esperienza, ecco che l'idea della «Realtà Ultima Personale» si trasforma in un principio d'intelligibilità dell'universo fisico[1610].

Per Tipler, le tre proprietà di Dio che costituiscono la «ultima autorità nella teologia Cristiana» – vale a dire, *ubique, semper* e *ad omnibus* – di fatto rappresentano anche «la versione teologica di "esperimento"». Per un motivo molto semplice: «Nella scienza, l'unico esperimento valido è quello che può essere riprodotto da tutti (*ad omnibus*), dappertutto sulla terra (*ubique*) e ad ogni momento nella storia della Terra (*semper*). La ragione per questa enfasi sull'esperimento nella scienza è lasciare che sia la Natura, e non la mera opinione umana, a rappresentare l'autorità ultima della conoscenza. La natura, infatti, non sbaglia mai, mentre gli scienziati spesso commettono errori. Similmente, l'intento di *ubique, semper, ad omnibus* è quello di permettere a Dio, e non alla fallibile opinione umana, di rappresentare l'ultima autorità della teologia»[1611]. Benché si possa in un certo senso già immaginare, facile previsione, l'approdo finale di questa argomentazione facendo mente locale al fatto che tutto in questo discorso, more solito, deriva e dipende da un complesso set di assunzioni, per il fisico statunitense è comunque dirimente presupporre che «Dio sia il Creatore increato dell'universo fisico, un Essere che non solo esiste, ma esiste necessariamente nel senso logico più forte del termine "necessità": cioè a dire, la cui non esistenza in quanto Persona implicherebbe una contraddizione logica»[1612]. A seguito anche di questo argomento, dunque, per forza di cose ne consegue che «la realtà ultima è Personale»[1613].

Come vedremo a tempo debito, queste conclusioni non sono finalizzate solo al conseguimento di due scopi fondamentali per Tipler: vale a dire, sia a permettere il controllo empirico delle sue ipotesi scientifiche sia, tramite ciò, a le-

gittimare la sua incorporazione della teologia nella fisica[1614], esiti già di per sé comunque, a dir poco, notevoli e senza dubbio scioccanti per la comunità scientifica a cui appartiene. In effetti, la dimostrazione che ci è stata presentata rivela in forma estremamente sottile e di per sé poco visibile una realtà concettuale ancora più sofisticata di quanto non appaia a prima vista, e i cui caratteri più intimi spiegano perché la scienza, anche nei suoi enunciati apparentemente più esoterici, dica più di quanto non creda o sia disposta ad ammettere. Ma di ciò più avanti. Per il momento conviene analizzare l'altro lato, del tutto complementare al precedente, della concezione di Tipler, che in esemplare ossequio alla innata versatilità del pensiero scientifico può sostenere e difendere persino il contrario di quanto finora statuito.

Poiché infatti «la scienza è basata sulla ragione, e sulla ragione soltanto, e non fa alcun uso della rivelazione in nessun modo o forma», si potrebbero ritenere altamente sospette le conclusioni suesposte, in cui in definitiva si è trattata «la teologia come una scienza naturale in senso stretto e si è arguito che *è* scienza naturale, di fatto un ramo dell'astronomia»[1615]. Tuttavia, tutte le tesi dell'interpretazione sono «pura fisica: non c'è niente di soprannaturale – precisa Tipler – nella mia teoria e perciò in nessuna sua parte si fa appello alla fede. La sua genealogia, al contrario, è rinvenibile in un materialismo scientifico effettivamente ateo»[1616], vincolato soltanto alle evidenze empiriche constatabili e alle prove provvedute eventualmente dai test d'esperienza. Tanto è vero questo che Tipler ammette persino di non credere neanche nella sua «Omega Point Theory». Per il momento, infatti, «la sola prova a suo favore è la sua bellezza teoretica, giacché finora non v'è stata alcuna sua conferma sperimentale»[1617].

La spregiudicata argomentazione dello scienziato statunitense, è dunque riuscita con queste ultime considerazioni a incorporare stabilmente il trascendente nella fisica senza tuttavia privare quest'ultima del suo apparente primato nella spiegazione della realtà materiale né rinunciare ad una presentazione virtualmente laica e dunque in potenza a-confessionale della scienza. In pratica, l'inclusione del divino nel complesso corpo di conoscenze razionali del sapere

[1614] Cfr. ibid., p. 1: «Questo libro è una descrizione della teoria dello Omega Point, che è una teoria fisica sottoponibile a test in merito ad un Dio onnipresente, onnisciente e onnipotente che un giorno nel lontano futuro farà resuscitare ognuno di noi per farlo vivere in eterno in una dimora che è in ogni aspetto essenziale il Paradiso della tradizione Giudaico-Cristiana».

[1615] I passi citati ibid., p. 336.

[1616] ibid., p. 16. La tesi della necessaria incorporazione della teologia nella fisica, persino per salvare la stessa religione dalla sua sicura estinzione, è difesa e spiegata da Tipler anche ibid., p. 10, p. 305.

[1617] ibid., p. 305.

formale tanto avviene subordinando, quanto meno nelle intenzioni, il trascendente alla presunta logica sperimentale della scienza quanto avocando per le sue sottili spiegazioni del mondo naturale uno status fondamentalmente laico, realizzando così due primari intenti in uno solo. D'altro canto, in questo raffinato disegno concettuale, la cui audacia e temerarietà certo non saranno sfuggiti a nessuno e fanno onore a Tipler, è evidente che l'interpretazione del soggetto in quanto agente dotato di libero arbitrio e sostanzialmente in grado di prendere, per sua propria intima natura, decisioni autonome, dipendenti esclusivamente dalla sua volontà – premessa perfettamente compatibile col realismo di Tipler e del resto resa indispensabile tanto dalla funzione attiva assegnata dalla meccanica quantistica all'osservatore nel determinare i risultati dei test («court of last resort» ineliminabile e svolgente compiti essenziali di legittimazione, d'altra parte, nel seno della concezione in questione)[1618], quanto dalla preliminare interpretazione caotica dell'universo, evocata a sua volta e resa necessaria dalle tendenze probabilistiche insite nella logica del «caso assoluto» tipica in fin dei conti della teoria quantistica – doveva per forza di cose invocare la natura Personale della realtà ultima.

Questo passo è stato forse suggerito a Tipler dalla constatazione che «il nocciolo di ogni religione è la fede in un Dio Supremo e Personale che in qualche modo provvederà alla immortalità individuale di tutti noi»[1619]. È possibile e ragionevole supporre che questa tradizione culturale gli abbia consigliato di adottare lo stesso principio al fine di poterlo meglio assimilare poi nella sua rappresentazione delle cose. Tuttavia, non era una condizione di per sé vincolante e cogente, giacché il panteismo non vieta di per sé di concepire la Natura-Dio come un unico organismo governato dall'ordine immutabile della sua organizzazione legismile. Anche concependo il mondo fisico e la totalità della realtà come una sola Macchina magari di tipo biologico, dotata di intenzionalità e di finalità, sarebbe stato possibile in linea di massima perlomeno incorporare il Divino in una spiegazione scientifica dell'universo, come in parte è sicuramente stato fatto in altre varianti del problema. La peculiarità della impostazione di Tipler, in cui affiora alla superficie il significato più autentico e perciò accuratamente occultato della sua opzione, sta invece nel fatto che la forma per così dire di Individuo della «realtà ultima», ovvero la «identificazione di Dio ed Esse-

[1618] A questo proposito cfr. B. Nicolescu, *Nous, la particule et le monde*, cit., p. 182: «L'esperienza, nella scienza, è considerata come il giudice supremo». Si vedano inoltre anche ibid., p. 44 e pp. 129-130 sulla «libertà di scelta dell'uomo» in cui Nicolescu concorda nuovamente con Tipler.

[1619] F. Tipler, *The physics of immortality*, cit., p. 16.

re, della funzione d'onda personalizzata con lo Spirito Santo»[1620], riflette in maniera speculare e perciò stesso impressionante la sua natura integralmente umana: nel senso che le sue origini discendono da un postulato dell'osservatore e rappresentano un ente di ragione e in definitiva la finale assunzione del soggetto scientifico. Paradossalmente, come con involontaria ironia ha spiegato Laszlo, in questo quadro concettuale il Divino «*va oltre* lo scopo della scienza»[1621], nella misura almeno in cui porta allo scoperto le vere funzioni di Dio e del Sacro all'interno del pensiero scientifico contemporaneo. La circostanza paradossale caso mai da mettere in rilievo è il fatto che il riferimento di Tipler al Dio-Persona può essere letto, simultaneamente, si noti la cosa, sia come una decisione derivante dall'egemonia della prevalente civiltà Giudaico-Cristiana-Islamica, sia come un'opzione dettata dall'intenzione di metabolizzare l'Assoluto nella logica della fisica, sia infine dalla più sottile e probabilmente (in)intenzionale volontà di risolvere una volta per tutte la legittimità ed insieme statuire inequivocabilmente l'avalutativa oggettività della conoscenza scientifica, fatto quest'ultimo che lo ha così esposto a esiti indesiderati. Da questo punto di vista, la scelta di Tipler è sia stata obbligata e dipendente dai fini selezionati, sia involontariamente rivelatrice di intenti che avrebbero dovuto invece rimanere invisibili e non additabili.

La pretesa di poter leggere «la mente di Dio» in un «coerente set di equazioni», se è certo consona all'arroganza dei fisici, ma in aperto conflitto tanto col Platonismo matematico quanto con la distinzione tra ordine sovrano del mondo e fenomeni naturali (fatto questo che, in particolare, trasforma quel sogno in un vero incubo), rende tuttavia esplicito l'essenziale carattere *ricorsivo* della fondamentale aspirazione della scienza, cosa che a sua volta metamorfosa l'eventuale conoscenza di quel fondamento metafisico, tramite il formalismo della teoria, in uno specchio cognitivo del nostro sapere. In effetti, poter supporre la natura Sacra o Divina del «Metaversal Design» di cui parla Laszlo, altra variante della concezione forse più sofisticata di Tipler, risulta indispensabile per poter confinare la sua nascita in un'origine infinita e in un sostrato assoluto della realtà, giacché senza questa metamorfosi teologica non sarebbe più stato possibile tanto scongiurare gli insolubili rompicapo insiti nella *regressio ad infinitum* implicita nel suo argomento, quanto rendere illeggibile e indecifrabile la fonte effettiva da cui questo deriva. Solo che la forma *circolare* del ragionamento in questione viene comunque in evidenza, emergendo dalle brume della logica in oggetto, non appena si fa mente locale al fatto che una decisione epistemologica ed un

[1620] ibid., p. 14.

[1621] E. Laszlo, *Olos. Il nuovo mondo della scienza*, cit., pp. 49-50; corsivo mio. Sul Divino e «la mente di Dio» si veda inoltre id., *The connectivity hypothesis*, cit., pp. 114-118.

principio convenzionale vengono di fatto convertiti nel primo inizio di tutto, rivelando in tal modo la natura autoreferente più profonda di tutto il ragionamento in causa.

In effetti, nella fisica contemporanea e in questi complessi sistemi di conoscenza Dio e il Divino rappresentano una mediazione concettuale insostituibile e necessaria per tutta la comunità scientifica attuale, giacché suo tramite si può aggirare in modo altamente sottile l'origine cognitiva di tutte le distinzioni interne alle diverse teorie, finendo con l'esorcizzare in qualche modo la funzione dirimente dell'osservatore e consegnando all'oblio perenne la forma mentale di tutte le idee messe in gioco nell'interpretazione della Natura. La soluzione di Tipler, in altri termini, che probabilmente rappresenta la versione più raffinata di tendenze assai diffuse, permette alla scienza di relegare in una fonte sacra e cultuale tutti i suoi concetti più importanti, dissolvendo così, almeno potenzialmente, tutti gli insolubili problemi insiti nei suoi paradigmi dominanti. Il Divino, in altre parole, è precisamente l'istanza ideale che relega tanto l'origine delle cose (della materia, delle leggi, della matematica, dell'ordine eterno insomma) quanto le stesse categorie basilari del sapere nel regno ontologico ultimo dello Spirito Santo, assegnando così a questi due domini uno status cultuale non più discutibile né problematizzabile. In effetti, a differenza di tutte quelle interpretazioni che tendono a confinare l'Assoluto nel dominio dell'indicibile e dell'irrappresentabile, dell'inconoscibile e financo dell'impensabile, modelli che già di per sé costituiscono dei potenti solventi del problema, la spiegazione di Tipler risulta essere, se possibile, ancora più sofisticata e complessa, giacché – come si è visto – l'incorporazione di Dio nella fisica, e dunque il conseguimento di fini condivisi da tutta la comunità scientifica, implica anche una contestuale e ancor più sottile presentazione della sua esistenza come una scoperta della stessa scienza, a conferma definitiva della sua innata vocazione a pensare in modo funzionalmente versatile, come nessun altro sapere societario sa fare.

In un certo senso, di tutte le legittimazioni escogitate dalla scienza per mediare in forme comprensibili e ad un tempo invisibili all'umano intelletto, la Trascendenza delle leggi di natura e dunque anche della propria razionalità sembra davvero la più completa e la più ermeticamente inpenetrabile per (o indifferente nei confronti di) ogni eventuale, solo ipotetico o reale, atteggiamento critico, proveniente dal proprio interno o da altri contesti, rispetto alle sue conclusioni. Con questa idea, ed in particolare con la variante di Tipler, la cui sottigliezza resta ineguagliata, la logica del già dato e del fattuale, dell'autoreferenza e del pensiero ricorsivo vengono resi infatti oggetti di devozione circonfusi di un'aureola sacrale, come all'ingresso di un santuario. Nella specifica accezione scientifica dell'idea, il Divino diventa così il simbolo supremo, irrefutabile e in

definitiva ultraterreno, che incorpora nella propria esistenza *l'indiscutibilità di principio* di quegli enti e così ne assicura la riproduzione o, per dirla di nuovo con Tipler, la emulazione infinita e sempre uguale, eterna e autoidentica[1622]. Cosa si potrebbe desiderare di più da un Dio laico che trasforma la mente umana nel sancta sanctorum di se stessa? Niente naturalmente, ciò che fa precisamente dell'idea in causa la quintessenza della ragione scientifica

Nondimeno, il maestoso edificio della conoscenza avalutativa, simile per la verità ad una fortezza del sapere, tanto è circondato di fossati e cavalli di frisia atti a prevenire qualunque incursione ostile, non è privo di crepe. Queste tuttavia non nascono da eventi contingenti o ambientali, attribuibili all'occasionale o all'instabilità delle fondazioni, bensì nascono dalle strutture interne dello stesso immobile ed erano in definitiva già presenti nei piani architettonici del progetto di costruzione. Come si è visto, infatti, tanto che la presuppongano esplicitamente (in parte violando i propri principi in parte conformemente a questi ultimi), quanto che la neghino e pretendano di poterne fare a meno, tutte le diverse scuole della scienza qui prese in esame – siano queste la teoria quantistica, la fisica classica oppure l'autopoiesi – di fatto sono costrette a postulare l'esistenza di un duplice livello di realtà come caratteristica intrinseca del regno osservabile. Comunque sia, l'ineludibile e vincolante distinzione tra l'ordine eterno e i fenomeni naturali, tra il sostrato nomologico dell'universo e il dominio dell'esperienza ordinaria e umana, volens nolens obbliga tutte quelle diverse tendenze e interpretazioni, unificandole davvero intorno a questo punto dirimente, ad assumere la presenza perlomeno di un doppio strato o piano all'interno dell'apparente natura monolitica del mondo fisico ed empirico, come se in questo convivessero e fossero ad un tempo in interazione una sfera visibile di superficie ed un substrato più profondo in quanto sua causa. La circostanza, anche in questo caso, viene apertamente riconosciuta dalla concezione quantistica non appena questa definisce il suo «principio d'organizzazione» o «principio d'ordine»[1623] la «mediazione»[1624] per eccellenza delle «proprietà emergenti» (inclusa la nostra coscienza) entro l'intero regno bio-fisico degli organismi[1625].

[1622] Cfr. F. Tipler, *The physics of immortality*, cit., pp. 249-250: «Poiché l'Omega Point, nella sua trascendenza, è per sua essenza una macchina universale di Turing che si autoprogramma, con una memoria letteralmente infinita, si può dire che gli umani assomiglino a Dio nella sua (di Lui o di Lei) essenza, una cosa che non può essere detta di alcun altro essere vivente che sia mai prima apparso sulla terra. In un senso profondo, l'enunciato biblico è corretto: noi umani siamo creati a immagine di Dio e nessuna altra forma di vita è stata così concepita».

[1623] I passi citati in R. Nadeau, M. Kafatos, *The non-local universe*, cit., pp. 196-197.

[1624] Ibid., p. 114.

[1625] Cfr. complessivamente ibid., pp. 114-121, pp. 142-144, pp. 196-198.

Del resto, asserire tanto che il realismo scientifico odierno presume ancora di poter conoscere «una realtà che è generalmente considerata come più fondamentale e persino, per questa ragione, più reale della realtà osservabile»[1626], quanto che gli stessi eventi descritti dalla teoria quantistica, sulla carta solo fenomenici e solo aleatori, sono compatibili «con una realtà sottostante»[1627] – e si ricordi che nella fattispecie si sta parlando della razionalità scientifica nel suo complesso – può voler solo dire che si sta coscientemente tematizzando un'immagine del mondo conforme alla duplice natura preformata della sua impalcatura materiale. Del resto, vale comunque la pena di ricordare, con John Bell, che nello studio della Natura «to admit things not visibile» è un atto di «decent humility»[1628], tesi che a sua volta rappresenta un'eco posteriore della convinzione di Pauli relativa all'esistenza di «una realtà più profonda e non direttamente visibile dietro la realtà ordinaria»[1629].

Si può dunque legittimamente prendere le mosse da questa constatazione per sfatare in un certo senso il mito costruito dagli stessi scienziati intorno al pensiero di Marx, più una caricatura del grande tedesco che una vera e documentata rappresentazione della sua sofisticata concezione. Se poi si pensa al fatto che questa dovuta revisione scaturisce direttamente dall'interno dei loro argomenti, si avrà senza dubbio un'idea più precisa, per quanto per il momento solo embrionale, dell'effettivo stato delle cose. In primo luogo, sostenere che il primo interesse Marx sia sempre stato «l'organizzazione sociale e non la scienza naturale»[1630], opinione del resto puntualmente ricalcata e resa ancora più caustica dal biologo statunitense Edward Wilson in un suo più recente volume[1631], non corrisponde assolutamente al vero per quanto riguarda la parte finale dell'enunciato. Tutto il contrario, caso mai[1632]. Ciò non vuol dire, ovviamente, che avesse tutto compreso della scienza di allora né che le tendenze di quest'ultima del resto fossero così chiaramente delineate come oggi. Tuttavia è un fatto che la documentazione di Marx in merito allo stato delle scienze del tempo era am-

[1626] J. Bouveresse, *Une épistémologie réaliste est-elle possible?*, cit., p. 15.

[1627] ibid., p. 18.

[1628] J. S. Bell, *Speakable and unspeakable in quantum mechanics*, Cambridge University Press, Cambridge, 1987, p. 202.

[1629] W. Pauli, *Writings on physics and philosophy*, cit., p. 28.

[1630] F. Tipler, *The physics of immortality*, cit., p. 106.

[1631] Cfr. E. Wilson, *Consilience. The unity of knowledge*, Abacus, London, 2003, p. 203: «Ignorance of the natural sciences by design was a strategy fashioned by the founders of the social science, most notably Karl Marx».

[1632] Cfr. ad es. F. Soldani, *Marx e la scienza*, nel volume *La strada non presa*, Pendragon, Bologna, 2002, pp. 167-325.

pia, diversificata e complessa, con una fonte d'informazioni diretta persino dentro la chimica europea attraverso l'amicizia con Carl Schorlemmer.

In secondo luogo, dipingere Marx come un intellettuale dipendente dallo «scientismo del XIX secolo», fautore di un'«ideologia infallibile»[1633] e di una filosofia della storia mutuata da Hegel[1634], nonché teorico dell'a priori ed «esempio più infelice dei misfatti del determinismo nella mente» soggettiva, discepolo «di un determinismo cieco e desueto» che avrebbe messo capo solo ad «una incomprensione flagrante di ciò che veramente è una legge» – per di più basando questi giudizi ex cathedra su testi di seconda e terza mano: principalmente sull'interpretazione di Louis Althusser[1635] –, significa soltanto condurre in porto un'impresa a dir poco fuorviante e non proprio esemplare per dei fisici avvezzi al rigore formale dei sistemi logici e all'esattezza delle prove addotte. Nel quadro di comodo così disegnato non v'è infatti niente che corrisponda al pensiero più sottile di Marx, né che soprattutto faccia capire l'intimo legame della cultura scientifica dell'Ottocento con le tendenze che vengono invece stigmatizzate nel Marx immaginario costruito a bella posta in guisa di "cane di paglia" contro cui poter scagliare quelle accuse. La famosa arroganza dei fisici, oltre ad esprimersi nei modi trancianti anzidetti (che violano prima di tutto la usuale logica sofisticata della scienza, assuefatta più alle sottigliezze dell'esame rigoroso che alle parodie letterarie), omette completamente oltretutto qualsiasi analisi più ravvicinata dei propri paradossi e vicoli ciechi, assolvendosi così da sola con la stessa ineffabile leggerezza con cui pronuncia le sue inappellabili sentenze a carico di altri.

Del resto, non si può certo dire che queste semplificazioni e distorsioni dello stato delle cose siano insolite o isolate negli ambienti scientifici odierni. Quando ad esempio si sostiene che il nucleo centrale della concezione di Marx consta dell'enunciato secondo cui «das Sein bestimmt das Bewusstsein»[1636], in realtà dietro questa a prima vista innocua presentazione, al limite della banalità, si nasconde una tremenda riduzione all'ovvio e in definitiva all'insignificante della estrema complessità concettuale del suo significato. La chiave di lettura di Marx compressa in quell'aforisma, infatti, spalanca le porte in maniera eminentemente originale ed unica, si può dire, tanto ad un'interpretazione critica della logica *post festum* imperante nel dominio dei saperi societari, quanto ad una comprensione altrettanto sottile della doppia realtà, a sua volta complessa e stratificata al proprio interno, che caratterizza il mondo interpersonale degli uomini sotto il

[1633] I passi citati in G. Charpak, R. Omnès, *Soyez savants, devenez prophètes*, cit., p. 57.
[1634] Cfr. ibid., p. 72.
[1635] Tutti i passi citati ibid., pp. 57-58.
[1636] Cfr. B. Pörksen, *Die Gewissheit der Ungewissheit*, cit., p. 20.

dominio del capitale. Oltretutto, nel pensiero di Marx le due sfere di realtà in questione sono connesse, mediate al massimo grado cioè, da una colla comune che rende possibile spiegare in che modo, tramite quali sottili vie sotterranee si passi insensibilmente dall'una all'altra, così da "cucire" con fili in pratica invisibili in una certa qual maniera il loro rapporto. Alle spalle di quella prima superficiale constatazione, insomma, esiste un intero sistema di conoscenza capace potenzialmente di portare alla luce del sole e così rivelare la duplice struttura dell'essere – tanto della mente quanto della società, per abbracciare qui gli estremi di cui consta l'esistenza dei soggetti contemporanei – con cui s'identifica oggi la natura del mondo in cui nasce, prende forma e si trasforma in continuazione la logica razionale e l'agire intenzionale della nostra specie. Questo sofisticato set d'idee viene completamente dissolto nella scolastica e in sostanza accademica identificazione del pensiero di Marx con la presunta «tesi deterministica»[1637] sopra artatamente innalzata a emblema della sua spiegazione dell'uomo sociale.

Se lasciamo le piatte sponde di queste interessate letture stereotipe e prendiamo invece le mosse dalla effettiva finezza concettuale delle distinzioni di Marx summenzionate[1638], non si può fare a meno di notare quanto la scienza odierna corrobori paradossalmente la sua spiegazione delle cose e rappresenti così una conferma postuma delle sue intuizioni più geniali. Quella concordanza, nascente già del resto dall'intenso studio delle scienze della sua epoca, tanto fa piazza pulita di tutti gli equivoci disseminati ad arte intorno al suo rapporto col sapere scientifico, quanto rende infine giustizia alla sua conoscenza del contesto, quanto infine fa tendenzialmente affiorare alla luce del giorno la più profonda natura della ragione formale o sistematica, ibridatasi sin dalle sue origini entro la civiltà europea con la logica riproduttiva del capitale. Da questo punto di vista, guardare la scienza dal suo interno è un po' come leggerla tramite gli occhi di Marx.

Intanto si è già visto che, in un modo o nell'altro, non c'è disciplina scientifica che non presupponga l'esistenza di un dislivello di realtà tra l'ordine più profondo della Natura e i fenomeni di superficie osservabili nell'ambito della nostra esperienza ordinaria. Persino quando viene negata, paradossalmente deve essere assunta, pena l'incoerenza logica del discorso. Una differenza di piani

[1637] ibid.
[1638] Per una spiegazione di questo Marx ignoto e del sofisticato universo concettuale che affiora dalla sua sottile analisi del modo di produzione capitalistico, mi permetto di rinviare il lettore ai miei: *La strada non presa*, Pendragon, Bologna, 2002; *Sistemi di conoscenza e Potere nella società capitalistica*, Pellicani, Roma, 1997; *Il cristallo e l'organismo*, Punto Rosso, Milano, 1994.

di sicuro quindi esiste entro il mondo materiale. Il problema, caso mai, è spiegare come si passi da un livello all'altro, quale mediazione permetta di congiungere e di unificare ciò che la loro demarcazione apparentemente separa e distingue. Vediamo cosa dice la nuova fisica del "terzo incluso" a questo proposito.

Secondo Nicolescu, nella meccanica quantistica «la *realtà sottostante* è costituita dai campi, mentre la *realtà manifesta* è quella delle particelle»[1639], circostanza che dà vita ad una «realtà complessa» e ad un mondo unitario «in cui coesistono il visibile e l'invisibile» in una sola cornice materiale[1640]. In questa spiegazione delle cose «le *fluttuazioni quantistiche* del vuoto» riempiono di fatto tutto l'universo e trasformano tutta la realtà in una sorta di cosmica vibrazione della materia. Non v'è niente nella Natura che non sia determinato da questa proprietà: «*Tutto è vibrazione*, e secondo la fisica quantistica non si può concepire un solo punto del mondo che sia inerte, immobile, non abitato dal movimento [...] *Nella scala quantistica, il vuoto è pieno* ed è la sede di una creazione e annichilazione spontanea delle particelle e delle antiparticelle»[1641]. Benché i quanta suscitati dalla vibrazione del vuoto siano generalmente virtuali e non si materializzino nelle particelle reali, osservabili, è tuttavia possibile farli apparire e trasformarli in oggetti assoggettabili a test – e dunque misurabili mediante l'esperienza – tramite gli acceleratori di particelle e i nostri apparati sperimentali. In questo senso è possibile asserire che esiste alla base di tutta la nostra conoscenza della realtà fisica «una dialettica tra il visibile e l'invisibile»[1642] di cui è necessario tener conto quando si procede all'analisi dei fenomeni naturali. Questa avvertenza, relativa all'esistenza di un oceano cosmico di energia (detto anche «Grande Tutto»)[1643] e delle relative manifestazioni empiriche emergenti dal suo interno, risulta preziosa per poter capire che l'intero regno dell'osservabile in cui siamo immersi e dal quale anche noi siamo nati consta in pratica di due dimensioni: «una realtà più profonda» non assoggettabile ad esperienza e una sfera di superficie questa volta «accessibile ai nostri organi di senso»[1644]. Di questa articolazione del mondo in due complessi livelli interconnessi non si può più fare a meno.

[1639] B. Nicolescu, *Nous, la particule et le monde*, cit., p. 40.
[1640] I passi citati ibid., pp. 41-43.
[1641] I passi citati ibid., p. 42. Si veda inoltre ibid., p. 45: «Il vuoto quantistico è, a mio avviso, un lato meraviglioso della Realtà che ci mostra che non dobbiamo fermarci alle illusioni create dalla nostra propria scala. I quanti, le vibrazioni, che siano virtuali o reali, sono dappertutto. *Il vuoto è pieno di vibrazioni* e contiene potenzialmente tutta la Realtà».
[1642] Ibid., p. 43.
[1643] ibid., p. 167.
[1644] I passi citati ibid., p. 139, pp. 190-191. In merito al rapporto immaginario-reale Nicolescu ricalca quanto dice Laszlo (o viceversa) in, *The connectivity hypothesis*, cit., p. 112.

Il quadro concettuale disegnato dallo scienziato francese, oltre a documentare la fondatezza della distinzione di Marx, trova nondimeno nuove conferme esplicite anche in altre correnti del pensiero sistemico e della fisica contemporanea. Prescindiamo per il momento dal fatto che anche in questo caso tutto quello che è detto è detto da un osservatore, circostanza che metamorfosa tutte le sottili categorie di Nicolescu in altrettanti enti dei nostri processi di conoscenza, conferendo così loro uno status unicamente cognitivo (identità di cui, del resto, almeno a prima vista, si ha una certa implicita consapevolezza)[1645]. La cosa importante di cui prendere atto è che la scienza tematizza comunque apertamente una chiara demarcazione tra un ordine sottostante della Natura e l'apparire di una sfera di effetti complessi nel dominio della realtà visibile.

Secondo Laszlo, benché «la coerenza quantistica attraverso le correlazioni non-locali sia riconosciuta nella fisica delle particelle», essa di fatto «non è spiegata». Così mentre questa fisica «rende conto della non-località mediante il suo formalismo matematico, essa fallisce quando deve produrne una spiegazione in termini di fenomeni fisici»[1646]. Nondimeno, se l'universo costituisce una totalità in cui le diverse parti formano un sistema intrinsecamente correlato, in cui tutto avviene per connessione istantanea e indipendente dallo spazio-tempo della nostra esperienza, è possibile pensare agli eventi reali percepibili dai nostri sensi «come manifestazioni di un dominio di energia unificato associato col vuoto quantistico». Se le cose stanno in questo modo, allora si può fondatamente asserire quanto segue: «Campi realmente fisici non sono essi stessi osservabili, ma essi producono effetti visibili»[1647]. Da questo punto di vista sembra ragionevole supporre l'esistenza di «un dominio fisico sottostante, un campo a livello subquantistico, che produce gli effetti manifesti. Un campo sottostante è implicito anche nel tipo e livello di coerenza scoperti dalla cosmologia: in una prospettiva realistica, un medium fisico è additato come il vettore dell'informazione che correla le diverse e spesso estremamente distanti parti dell'universo»[1648].

Perché non rimangano dubbi in proposito, lo studioso ungherese si fa cura più volte di precisare la sua interpretazione. Come in questo caso: «La funzione d'onda ψ della teoria quantistica descrive un dominio di realtà più profondo: il dominio delle potenzialità, e si riferisce all'inosservabile, non manifesto mondo delle correlazioni istantanee. Con il collasso di questa funzione – come conse-

[1645] Cfr. ad es. ibid., p. 167, pp. 185-186. Si veda inoltre E. Laszlo, *Science and the Akashic field*, cit., p. 145: «non facciamo esperienza diretta del mondo, ma solo tramite la nostra coscienza»; id., *Olos. Il nuovo mondo della scienza*, cit., p. 173.
[1646] I passi citati in E. Laszlo, *The connectivity hypothesis*, cit., p. 39.
[1647] I passi citati ibid., p. 41.
[1648] ibid., p. 43.

guenza di un atto di misurazione o di un'altra forma d'interazione – gli eventi in questo dominio sottostante emergono nel dominio della realtà effettiva»[1649]. Come è evidente, in questo ragionamento si rispecchia e si riassume in pratica l'intera concezione della comunità scientifica internazionale – in ultima analisi: da Niels Bohr e Wener Heisenberg, via David Bohm in sostanza, a Kafatos e Stapp –, circostanza che gli conferisce dunque uno status particolarmente significativo e rappresentativo. Benché questa parentela non sia un linea retta, e benché i rapporti tra i diversi esponenti di questa tradizione siano tutt'altro che uniformi o univoci, resta il fatto che la visione di Laszlo, nelle cose essenziali, ricalca fedelmente il fondamento concettuale che accomuna tutte queste diverse scuole. Oltretutto, come queste ultime anche la spiegazione che ci è stata presentata, per ammissione esplicita di chi l'ha proposta, poggia tanto su un complesso set di assunzioni dell'osservatore[1650], quanto su un intero altro set di «principi metafisici»[1651] che in pratica governano tutta l'impresa conoscitiva del soggetto. Queste ultime concordanze, del resto, non fanno altro che confermare ancora di più l'aria di famiglia che si respira nel loro ambito.

Per documentarla ancor più nel dettaglio, testi alla mano, come si dice, leggiamo alcuni altri dirimenti passaggi della dimostrazione di Laszlo. Come questo ad esempio: «La connettività universale rende unitaria la realtà, ma non la rende uniforme: può infatti essere analiticamente distinta in due principali domini. Il primo, è il dominio manifesto delle particelle e sistemi di particelle osservabili direttamente o tramite strumenti; l'altro è il dominio virtuale del plenum cosmico, il mare di energia da cui nascono le particelle, col quale queste interagiscono e nel quale alla fine ricadranno. Questo ultimo dominio è intrinsecamente inosservabile, ma lo si può inferire tramite i suoi effetti nel dominio osservabile»[1652]. Come in precedenza, anche questo enunciato particolarmente perspicuo ci rende edotti dunque del fatto che al di sotto della eclatante diversità e differenziazione del mondo esiste una più profonda unità che si rende responsabile del suo affiorare alla superficie della Natura. La intima complessità della realtà empirica, l'estrema diversificazione di tutto il regno bio-fisico e la continua proliferazione di novità, in altre parole, sarebbero l'espressione tangibile e additabile di un oceano di «energia virtuale»[1653] che creerebbe in pratica

[1649] ibid., p. 68. Sulla stessa scia di pensiero A. Aczel, *Entanglement*, cit., pp. 25-27, pp. 68-70, pp. 79-80.
[1650] Cfr. ibid., pp. 39-48, pp. 110-118.
[1651] Ibid., p. 103.
[1652] ibid., pp. 103-104. Si leggano anche gli altri, numerosi, passi consimili ibid., pp. 105-109.
[1653] Cfr. id., *Olos. Il nuovo mondo della scienza*, cit., pp. 116-120, pp. 190-193.

tutto e sarebbe in pari tempo una vera e propria «culla dell'essere»[1654] da cui sarebbe emersa la totalità delle cose. L'intero mondo dei fenomeni sarebbe dunque una sua creazione, la manifestazione e insieme la realizzazione del suo infinito potenziale intrinseco[1655].

Se questo paradigma, nel contesto del pensiero scientifico, costituisce una convalida ulteriore dell'esistenza nel mondo materiale di un sottile ed estremamente sofisticato rapporto tra cause invisibili ed effetti osservabili, esso del pari rappresenta anche una splendida conferma della interpretazione di Marx relativa alla duplice e non meno sofisticata struttura della società nel suo complesso[1656]. Se per il geniale intellettuale tedesco il modo di produzione capitalistico funziona tramite la logica interna del «principio determinante» che si rappresenta nel complesso universo derivato delle sue forme fenomeniche – relazione che abbraccia di fatto l'intera razionalità del sistema: tanto l'intima forma mentis dei soggetti che media la loro comprensione della realtà, quanto le precondizioni e i fatti empirici più rilevanti della loro storia comune, l'intero mondo insomma delle loro istituzioni collettive (politico-ideologiche, economiche, ecc.) –, per la scienza le cose sembrano possedere lo stesso status e la stessa conformazione di fondo. Nella misura almeno in cui leggiamo in parallelo le due spiegazioni.

Infatti, se Akasha, «lo spazio onnipervasivo», rappresenta il termine sanscrito per l'etere dell'intera cultura occidentale, questo a sua volta costituisce «il grembo da cui tutto quello che percepiamo con i nostri sensi è emerso e nel quale ogni cosa infine scenderà di nuovo»[1657]. L'aspetto più rilevante di questa asserzione è ovviamente l'ipotesi che quel fondamento sia la causa invisibile responsabile della nascita dei fenomeni osservabili nel mondo, l'organizzazione implicita da cui derivano gli effetti ordinati e regolari che in quanto soggetti possiamo constatare nella nostra sfera d'esperienza. In fin dei conti, questa relazione era già contenuta in tutto il pensiero scientifico delle origini, giacché se si voleva ritenere la natura visibile un contesto sensibile governato da una logica

[1654] Ibid., p. 193.
[1655] In merito a queste stesse idee si veda ancora id., *Science and the Akashic field*, pp. 140-142, pp. 153-156, pp. 164-167.
[1656] Cfr. ad es. K. Marx, *Lineamenti fondamentali della critica dell'economia politica*, I, La Nuova Italia, Firenze, 1968, p. 34: «In tutte le forme di società vi è una determinata produzione che decide del rango e dell'influenza di tutte le altre, e i cui rapporti decidono perciò del rango e dell'influenza di tutti gli altri. È un'illuminazione generale in cui tutti gli altri colori sono immersi e che li modifica nella loro particolarità. È un etere particolare che determina il peso specifico di tutto quello che nella sua esistenza si differenzia e si distingue, spicca agli occhi e risalta [Es ist ein besondrer Äther, der das spezifische Gewicht alles in ihm hervorstechenden Daseins bestimmt]».
[1657] E. Laszlo, *Science and the Akashic field*, cit., p. XI.

attendibile e affidabile – vale a dire, da continuità e ripetibilità relativamente certe – era necessario presupporre, anche quando paradossalmente si presumeva di poterne fare a meno, l'esistenza di un sostrato legiforme dell'universo in grado di spiegare la ricorrenza degli eventi. Questa sottile concordanza tra la basilare natura del capitale e le tesi odierne della fisica, dimostrata ironicamente tra l'altro da chi ritiene «definitivamente superata»[1658] la visione di Marx, merita davvero di essere sottolineata per l'involontaria luce che porta sul nesso in un certo senso intrinseco tra i due domini. In entrambi, infatti, i fenomeni – naturali o sociali – devono presumere l'esistenza, conformemente al loro nome, di una causa causarum (inosservabile ma deducibile dagli effetti che essa induce nel mondo reale) che si rende responsabile della loro nascita e dà loro un significato specifico, un determinato carattere preformato.

Se le cose stanno dunque come sono state previamente spiegate, è chiaro che l'intero universo fisico e il mondo reale nel quale viviamo sono strutturati in due livelli tanto interconnessi e interdipendenti, in cui il sostrato è la fonte da cui derivano gli effetti visibili e gli oggetti d'esperienza, quanto mediati dal fatto che il fondamento della realtà è da noi percepibile e osservabile solo tramite i fenomeni ch'esso induce nella sfera di superficie dell'empiria tangibile (anch'essa del resto a più piani e complessa) e in nessun'altra maniera. D'altro canto, vale la pena notare il fatto che ben difficilmente avrebbe potuto essere altrimenti, giacché anche tutti i paradigmi che hanno negato quel doppio binario e quel dislivello di realtà, in particolare nel Novecento, pretendendo di potersi concentrare solo sugli eventi e i fatti osservabili o, con tipica logica reversibile, sulla forma assoluta del caso e sulla sua esistenza in quanto «proprietà della natura», sono sempre stati costretti, volens nolens, ad assumerla per poter in qualche maniera tanto scongiurare i paradossi insiti in un mondo completamente contingente, quanto spiegare le regolarità che è possibile osservare nella materia ordinaria. D'altro canto, financo quando la si è presupposta al solo scopo poi di poterla meglio ignorare, qualificandola come inconoscibile e dunque superflua, si è stati comunque costretti a darla per scontata e a presumerne la presenza occulta dietro i fenomeni descritti, altrimenti non sarebbe stato più possibile dimostrarne l'ordine razionale. Persino l'intento di dissolverla relegandola nell'insignificanza è dunque andato incontro ad uno smacco solenne, a seguito tra l'altro degli stessi argomenti con cui si voleva invece coronare l'impresa.

Se tutto questo è vero, allora da questa constatazione è possibile dedurne alcune conseguenze estremamente interessanti anche per l'analisi della realtà so-

[1658] ibid., p. 116.

cietaria. Il fatto è che una stretta correlazione è sempre esistita nella maniera in cui l'ordine eterno della Natura è stato pensato e si è trasformato nel corso delle diverse epoche storiche e il modo in cui le differenti società hanno plasmato la loro organizzazione interna fino a darle forma di sistema coerentemente ordinato[1659]. D'altro canto, almeno fino a Newton e per buona parte dell'Ottocento l'ordine sovrano del mondo reale è sempre stato interpretato come la fonte dell'ordine temporale vigente in società, come se quest'ultimo fosse uno specchio in un certo senso del precedente e trovasse in questo la fonte prima della sua esistenza e della sua legittimazione. Del resto, benché l'apparente dominio incontrastato della razionalità scientifica e della tecnologia nell'epoca post-newtoniana, con le loro nuove ideologie: disincanto del mondo, ragione calcolante, logica impersonale della tecnica, e quant'altro, comode rappresentazioni interessate di uno stato di cose inesistente (paccottiglia sociologica, insomma, finalizzata unicamente ad occultare la verità), sia stata presentata come un evento all'origine di una clamorosa, definitiva rottura e distinzione tra i due tipi di ordine, al di sotto della superficie si cela tuttavia ancora oggi una sottile e in pratica illeggibile filiazione tra le due realtà.

Il fatto in questione, oltre che da tutti gli argomenti precedenti e dalla fitta rete di assunzioni che fa da fondamento alla mente scientifica, è provato nuovamente dagli stessi sviluppi più recenti della teoria quantistica, che in merito a questo problema è solo, a ben considerare le cose, l'ennesima e forse più raffinata variante del paradigma classico. Nonostante il fatto che ancora oggi si avversi ogni «hidden variable theory»[1660], si è tuttavia convinti che la fisica quantistica tanto sia una spiegazione dei «mattoni costitutivi della materia»[1661], quanto essa nelle sue descrizioni incontri davvero «la nebbia», gli «elementi velati» e «i misteri»[1662] del mondo quantistico oggetto della sua analisi. Benché questi aspetti dell'interpretazione in questione fossero stati bollati a suo tempo da Einstein come non-sense[1663], e benché «il potere trascendente delle matematiche»[1664] al cuore della teoria debba fare i conti con i paradossi del formalismo e del platonismo (rompicapo puntualmente ignorati del resto), questa presentazione delle cose ritiene comunque che lo *entanglement* dei fenomeni scoperto o rivelato dalla meccanica quantistica costituisca «una parte integrale della natura» e financo ciò di cui questa «è fatta» (tanto che detto *entanglement* sarebbe il suo più «interno

[1659] A questo proposito cfr. ad es. D. Bohm, *Science, order, and creativity*, cit., pp. 105-111; E. Laszlo, *Olos. Il nuovo mondo della scienza*, cit., pp. 200-209.
[1660] A. Aczel, *Entanglement*, cit., p. XI, pp. 65-66, p. 101-102, pp. 123-128
[1661] ibid., p. X.
[1662] ibid., p. XI.
[1663] Cfr. ibid., pp. 90-91, p. 106.
[1664] ibid., p. 252-253.

segreto»)[1665]. Nondimeno, nel contempo si è costretti a prendere atto del fatto che al di là delle cose accertate in superficie dalla teoria esistono dei «processi sottostanti» inesplicabili e persino un «livello più profondo» da cui la realtà osservabile sarebbe in definitiva derivata[1666], duplice enunciato che introduce subito in questo discorso una contraddizione insostenibile, che in pratica confuta quanto asserito in precedenza.

Per quanto si sia ormai assuefatti alla logica ondivaga della scienza e se ne comprendano le sottili finalità, non si può non rimanere stupiti di fronte a questa nuova piroetta concettuale dell'argomentazione. A modo suo, naturalmente, questa spiegazione delle cose sia tiene conto dei rilievi della ragione classica in merito al determinismo della Natura[1667], sia dell'avversione per ogni energia «creata dal nulla»[1668] (ostilità che tuttavia, si noti la cosa, confligge con le altre tendenze della Scuola di Copenhagen), sia infine, e forse soprattutto, tenta in qualche modo di mediare lo stesso carattere dell'*entanglement*. Se questo infatti tanto rinvia alle misurazioni realizzate o decise dall'osservatore, quanto rappresenta un fenomeno fisico, queste sue stesse proprietà *implicano* a sua volta l'esistenza di qualcosa di cui esse sono risultato, manifestazione e apparizione del mondo delle cose osservabili, visibili e quantificabili. Nella misura in cui lo *entanglement* costituisce l'effetto di una qualche causa, in altre parole, è costretto a presupporne l'esistenza e quindi a presumere la funzione vincolante di un qualche sostrato legisimile dietro l'apparente, semplice constatazione iniziale: «the quantum world is random in its nature»[1669] (enunciato, nella fattispecie, non vero).

Se prescindiamo per un momento dalle molte, fondamentali ambiguità che caratterizzano anche questa dimostrazione, è d'altro canto possibile inferire dalle sue conclusioni quanto meno alcuni elementi utili alla comprensione anche dell'ordine regnante in società, vero e proprio punctum dolens di tutta la discussione in oggetto. Quando infatti si sostiene che la logica del mondo quantistico – l'inesistenza della causalità al suo interno, nessuna «intuizione naturale» di quello che vi avviene, i suoi subitanei «jump» di energia, l'istantanea connessione a distanza dei sistemi fisici sotto osservazione, il dominio della nonlocalità[1670] – sfida il senso comune e il ragionamento ordinario, quotidiano,

[1665] Tutti i passi citati ibid., p. XIII, p. 1.
[1666] I passi citati ibid., pp. XI-XVI.
[1667] Cfr. ibid., p. 106.
[1668] ibid., p. 14.
[1669] ibid., p. 251.
[1670] In merito a tutti questi punti cfr. ibid., rispettivamente pp. 12-13, p. XII, p. 45, pp. 249-251, pp. 143-145.

l'intera nostra esperienza sensoria[1671], in un certo senso si riconosce inconsapevolmente che sia possibile pensare in maniera differente e più specifica rispetto all'intelletto classico e aristotelico, nei termini in definitiva della mediazione sparita di cui fabulava a suo tempo Hegel[1672] o del «principio determinante» spiegato da Marx[1673], che nell'ambito della società contemporanea sono indispensabili per poter capire la struttura del reale e l'apparente datità della storia. Apparentemente senza saperlo, l'impostazione in questione legittima una forma di conoscenza a prima vista *acausale* dell'universo di istituzioni e fatti in cui vivono gli individui, una complessa sfera a più livelli di realtà in cui gli effetti seguono dalla loro fonte senza che sia possibile vederne il processo che li produce, che li fa emergere in piena luce – tra l'altro conferendo loro funzioni primarie nella conformazione del mondo – nella dimensione e nello spazio-tempo societario del loro sistema d'insieme.

Se si ammette che l'intera configurazione della società attuale, con le sue differenziate razionalità singole e i suoi diversi stati di cose: un universo di pensiero e di dati apparentemente tangibili che abbraccia in pratica tutto quanto, sia governata e preformata dalla logica suesposta, allora è evidente che per poterne comprendere natura e funzionamento, vale a dire, tanto la sofisticata forma interna quanto le tendenze che questa sviluppa nell'ambito della sua superficie, è necessario e irrinunciabile, e ormai anche inprocrastinabile, cambiare radicalmente modo di ragionare ed entrare in un più specifico e determinato dominio cognitivo, in una nuova *forma mentis* completamente differente e distinta da tutte le precedenti concezioni. L'unica maniera infatti per non entrare nel labirinto delle assunzioni, un vero e proprio Impero senza Sovrano, è saltare in un'altra dimensione concettuale.

Se il sofisticato principio d'organizzazione di tutta la realtà sociale costituisce dunque «un ordine più profondo ed intimo dal quale emergono le forme manifeste delle cose»[1674], allora è chiaro che solo la spiegazione tanto della nascita di tale meccanismo più intrinseco, quanto, a sua volta, del sottile legame che lo connette ai suoi fenomeni di superficie può essere in grado di render conto dell'attuale struttura del mondo nella sua interezza e unitarietà. L'alternativa, del resto, non potrebbe che essere rappresentata dagli innumerevoli vicoli ciechi e dalle spregiudicate illogicità del pensiero scientifico che si sono viste. Benché queste siano tutte finalizzate al conseguimento di dati scopi, giustamente vissuti e sentiti come cruciali e dirimenti da parte della comunità, nondimeno esse re-

[1671] Cfr. ibid., p. 85, p. 249.
[1672] Cfr. ad es. il mio *Sistemi di conoscenza e Potere nella società capitalistica*, cit., pp. 73-172.
[1673] Si veda F. Soldani, *La strada non presa*, cit., pp. 167-325.
[1674] D. Bohm, *Science, order, and creativity*, cit., pp. 132-180.

stano quello che sono: rompicapo insolubili nel quadro dei paradigmi in cui sono affiorati. D'altro canto, il duplice intento summenzionato è assolutamente indispensabile anche per prendere definitivamente le distanze dalla fondamentale natura tautologica dell'intelletto societario in tutte le sue numerose varianti storiche – marxiste e liberali, sociologiche e politiche, filosofiche o giuridiche, o di qualunque altra estrazione –, giacché tutte queste apparentemente contrapposte rationes individuali prendono sempre le mosse, in un modo o nell'altro, dagli effetti visibili dell'ordine sovrano del capitale per poi pretendere di poter spiegare loro tramite la realtà empirica o storica che risulta dalla loro interazione.

Non vi è chi non veda la eclatante parentela di questa logica con le interpretazioni scientifiche prima prese in esame. Poiché d'altra parte anch'essa tratta la sua materia di partenza, un oggetto ignoto, si badi bene, come presupposto di tutta l'analisi successiva ne consegue inevitabilmente che qualunque loro finale sistema d'idee – magari elegante, magari in apparenza documentato, magari persino coerente – non potrà far altro che rappresentare un enorme monologo di ciascuna concezione con le proprie premesse, finendo per di più con lo scambiare o identificare paradossalmente queste ultime con un'effettiva spiegazione dell'oggetto sotto esame. Potrà forse sembrare poco credibile che l'intera cultura dell'Occidente, in particolare del Novecento, critica e ortodossa, in pratica rappresenti solo un colossale continente di forma circolare, ma questa caratteristica della ragione societaria nell'ambito del dominio capitalistico non alza nel contempo alcun divieto insuperabile alla proliferazione delle novità e dei modelli esplicativi entro il sistema complessivo delle relazioni sociali. Ciò che invece essa vieta tassativamente, piuttosto, è la fuoriuscita dai suoi confini, che come si è visto sono flessibili, mobili e si modificano in continuazione, adattabilità essenziale del resto per poter permettere all'apparente fioritura del nuovo di colonizzare nuovi spazi della mente soggettiva e tenerla così vincolata alle proprie regole, dandole nel contempo l'impressione di assistere ad un vero e proprio divenire discontinuo del mondo (che in effetti, tramite l'agire intenzionale dei singoli, assume l'aspetto di un milieu intrinsecamente dinamico e sempre differente: in fin dei conti, i fenomeni apparenti, anche in società, non sono altro che un diverso livello di realtà).

Se tutto questo è vero, non si può d'altra parte fare a meno di notare il fatto che la razionalità scientifica ricalca – nei modi complessi, diversificati e altamente mediati che si sono visti – la più intrinseca e sofisticata natura del principio determinante, circostanza che implica l'incorporazione di quest'ultimo nella più sottile impalcatura concettuale della prima. Paradossalmente, la dipendenza della scienza dall'atto di nascita del capitale entro la società occidentale, la scoperta

del carattere preformato del suo sistema di conoscenza, rappresenta un'occasione per consentirle di uscire dal – o, quanto meno, di trovare una spiegazione per lo – insostenibile ginepraio concettuale in cui si è infilata la sua argomentazione nell'intenzione di esorcizzare ogni eventuale rapporto del sapere con i valori societari e l'arbitrio soggettivo. Se nell'intento di salvaguardare l'ideale della conoscenza oggettiva, avalutativa e indifferente ad alcunché, la ragione scientifica è stata costretta a rifugiarsi nella logica versatile che si è vista e nelle sue illogiche enunciazioni (più un castello di carta che una fortezza inespugnabile, da questo punto di vista), il disvelamento del suo profilo intimamente e sottilmente predeterminato le offre tuttavia l'opportunità quanto meno di additare una soluzione virtuale ai suoi altrimenti insuperabili problemi. Come potrebbe mai rivendicare uno status razionale per i propri imponenti sistemi di conoscenza il regno dell'assunzione? Se tutto nella scienza dipende e discende da complessi set di postulati del soggetto, come sarà mai possibile invocare per le spiegazioni dedotte da questi ultimi una natura disincarnata e impersonale, addirittura super partes? Se la scienza d'altro canto è il complesso universo cognitivo *contraddittorio* e composto di tendenze tra loro *incompatibili* che si è visto, come si può evocare per i suoi paradigmi una virtù realmente esplicativa? È ragionevolmente possibile e lecito aspettarsi da un grandioso sistema *in*coerente (rispetto ai suoi primi principi, ma estremamente conforme ai suoi intenti e fini più essenziali), tale del resto sulla base dei propri standard concettuali, una comprensione reale della Natura ed un'efficace spiegazione delle sue leggi?

La fitta rete di domande retoriche in questione, come è evidente di per sé, non può trovare alcuna risposta plausibile nell'ambito della comunità scientifica attuale ed è dunque destinata a rimanere inevasa. Questi esiti sono del resto impliciti anche nel fatto che l'unica mediazione in grado di gettare un ponte tra le molte sponde della sua argomentazione – la mente dell'osservatore – per sua intrinseca natura non può in alcun modo essere presa in considerazione dalla conoscenza scientifica. Se accolta esplicitamente, infatti, essa sia manderebbe definitivamente in rovina il sogno del sapere avalutativo, cosa altamente sgradita e paventata da tutti quanti in quanto non strettamente necessaria, sia porterebbe comunque alla luce l'essenziale parentela tra l'attiva funzione cognitiva dell'individuo e l'origine di quest'ultimo e della sua logica ricorsiva dai processi di formazione del capitale, approdo finale non meno avversato del precedente. Benché l'autoreferenza abbia tentato di avvolgere l'autonomia e l'indipendenza del pensiero umano nella sua supposta culla biologica, l'autopoiesi non è riuscita a scongiurare le insidie insite in questa premessa, giacché anche questa sua apparentemente solida fondazione si è poi rivelata unicamente un'ulteriore variante della ragione che avrebbe voluto sostituire.

La scoperta della natura preformata del sapere scientifico, il fatto che questo porti impressa nei propri sistemi di conoscenza l'impronta del capitale, non preclude affatto in linea di principio la sempre possibile nascita di un altro tipo di razionalità. Se in effetti, sin dai tempi della sua formazione attraverso i processi dell'accumulazione originaria e della sussunzione prima formale e in seguito reale, la complessa e discontinua epoca storica che segna il suo atto di nascita specifico e nel corso della quale prendono forma tutte le sue distinzioni più peculiari e tipiche[1675], il capitale ha trovato il modo di radicarsi e cristallizzarsi in una sofisticata logica riproduttiva abbracciante l'intero sistema societario così dominato, incorporandosi nel contempo anche nel pensiero scientifico tramite la sottile ragnatela d'idee che si è vista – un duplice binario che tanto lo ha materializzato nella sofisticata natura delle Macchine, quanto gli ha permesso d'ibridarsi intimamente con la scienza –, questa realistica constatazione non pone alcun divieto categorico all'eventuale fioritura di un'altra forma di pensiero. Lasciate le sponde del capitale e fuoriusciti dal suo dominio, non v'è niente che possa ostare alla possibile nascita di una differente mente, di un distinto e nuovo e originale sistema di conoscenze alternativo rispetto a quello oggi imperante. È anzi del tutto legittimo attendersi che possa mettere radici un diverso tipo di riflessione cognitiva, di comprensione e ordinamento del mondo, una differente e magari più complessa e sofisticata spiegazione della realtà naturale e sociale, con relativa costruzione consapevole di un logos determinato e di una corrispondente organizzazione socio-economica completamente inedita. Il passo preliminare e dirimente da compiere, naturalmente, concerne la preventiva decostruzione del potere del capitale, impresa colossale proibitiva per i singoli. Caso mai è la società nel suo complesso che dovrebbe intraprendere un simile cimento. D'altro canto, fino a quando non si trasformerà la Mediazione delle Macchine, mutandone radicalmente la potente logica intrinseca, è davvero dubbio e altamente problematico immaginare di poter superare un giorno l'odierno orizzonte societario che è per noi tanto quello che soltanto possiamo vedere quanto il bordo che delimita e imprigiona la nostra mente nella sua gabbia dorata. Come tutte le scommesse impossibili e votate all'(in)successo, anche questa può forse trovare una sua ispirazione nei profetici e illuminati versi del poeta, nelle sue visionarie intuizioni simboliche, molto spesso infinitamente più creative e lungimiranti delle fredde analisi razionali della logica. In fin dei conti, chi ha detto che l'irrealizzabile sia in sé identico ad una chimera? Non contiene forse questo termine chiave, nella sua stessa forma linguistica, il regno del possibile? E del resto, si è mai scoperto qualcosa di nuovo senza avventurarsi nel mare aperto e forse senza riva dell'ignoto? Lasciamogli l'ultima parola:

[1675] In merito al processo di formazione del capitale e alla sofisticata natura più intima del concetto di sussunzione, determinante da un punto di vista concettuale per comprendere la novità storica della società contemporanea, mi permetto di rinviare il lettore al mio *Il cristallo e l'organismo*, Punto Rosso, Milano, 1994.

To see a world in a Grain of Sand
And a Heaven in a Wild Flower
Hold Infinity in the palm of your hand
And Eternity in an hour.
W. Blake

9. (Ri)Epilogo. Pensare altrimenti: nascita di un nuovo paradigma societario

1. L'impero dell'assunzione e i suoi effetti

Nel mare magnum delle nozioni coniate dal pensiero scientifico contemporaneo e nella diversificata (e vischiosa) rete delle sue sofisticate distinzioni concettuali, esiste per nostra fortuna, come si è visto, un sottile filo conduttore che nei modi molto spesso di un fiume carsico attraversa l'intero continente-scienza portandovi una certa qual intima unità.

Sia questa:

- la «metafisica del continuo» di Thom,
- la «organizzazione» di Maturana e la sua «metafisica trascendentale»
- lo «indecidibile» di von Foerster,
- il «materialismo ontologico» di Selleri,
- il «realismo ontologico» di Cini,
- il «postulato metafisico» di d'Espagnat,
- il «primato del Reale» di Omnès,
- l'«olismo» di Bohm e la non-località della fisica quantistica,
- il «mondo esterno» presupposto delle neuroscienze,
- il «postulato d'oggettività» della concezione classica,
- il «realismo matematico» di Stewart, insieme del resto al «mondo platonico» della scuola matematica più radicale,

tutti questi complessi principi teorici, con il fitto e altrettanto labirintico corredo di categorie interne che fa parte integrante del diverso sistema di conoscenza che ciascuno rappresenta, esprimono nella migliore maniera possibile *l'impero dell'assunzione* che domina in ogni disciplina della razionalità scientifica attuale.

L'ubiquità di questa logica è talmente onniabbracciante che in pratica essa trasforma l'intero sistema di conoscenza dell'Occidente, per ammissione esplicita o implicita di chi la scienza la fa, in un unico, colossale paesaggio della mente. Di certo, una simile visione delle cose è inconcepibile (senza dubbio inverosimile) per il senso comune ordinario, così affezionato alle certezze dell'esperienza quotidiana e all'apparente solidità del proprio mondo di riferimento. D'altro canto, tale constatazione non è meno sgradita anche per la stessa scienza, giac-

ché, pur affiorando dal suo stesso seno, finisce col metterne in discussione l'intero status, fino a confutarne in radice le stesse premesse e sgretolare così le fondamenta che reggono l'imponente edificio del sapere odierno. Benché possano apparire a prima vista sorprendenti e persino sospetti, questi esiti, unitamente del resto al fatto che emergono dalla stessa argomentazione degli scienziati, non sono attribuibili a circostanze occasionali o tendenze estranee (e magari avverse) alla conoscenza razionale. Tutto il contrario. La scienza, infatti, è costretta ad approdare a tali lidi indesiderati perché per poter in qualche modo esorcizzare (overo mediare nei modi complessi che si sono visti) i suoi rompicapo doveva pagare un prezzo. Ed evidentemente il gioco valeva la candela, per così dire, se ancora oggi può vantare un indiscusso primato nella spiegazione della realtà naturale e societaria. Il che ci fa capire quali potenti schermi ancora oggi medino e rendano funzionalmente ostica (e finiscano financo col vietare) la comprensione dell'effettivo stato delle cose, e tutta l'analisi precedente ce ne ha dato, penso, una chiara idea ed una inequivocabile dimostrazione.

Se tuttavia si tiene conto della suddetta constatazione, si deve comunque prendere atto del fatto che l'impero in ogni dove dell'assunzione confuta in pratica tutte le pretese e gli apparenti presupposti di ogni paradigma, nonché l'insieme delle presunte proprietà attribuite a ciascuno di essi. Se infatti, in qualunque modo declinata, qualunque enunciazione della scienza costituisce una statuizione dell'osservatore, non v'è più modo di poter conferire a tali enti una natura distinta dalla mente soggettiva. Come tutti gli asserti di quest'ultima, anche essi non potranno che possedere un carattere integralmente cognitivo. Il che smentisce in radice tutti i significati attribuiti a quei concetti e in ogni caso rende altamente problematica la loro accettazione ic et nunc (che era proprio il fine della loro presentazione in guisa di postulati). Poiché i principi epistemologici che vengono invalidati da quella identità sono una folla, conviene darne una descrizione di sintesi in un quadro d'insieme:

Principi epistemologici confutati dall'argomentazione della stessa scienza	
1.	il realismo fisico comunque declinato
2.	il primato dell'esistenza
3.	qualunque forma di materialismo
4.	determinismo e causalità in Natura
5.	il controllo delle teorie da parte dell'esperienza
6.	la scienza come sapere neutrale e patrimonio dell'umanità
7.	la teoria quantistica come spiegazione della materia

Principi epistemologici confutati dall'argomentazione della stessa scienza	
8.	ogni forma di ontologia
9.	i fenomeni come sola realtà esistente
10.	la logica induttiva
11.	la conoscenza oggettiva
12.	la presunta fine di ogni Assoluto
13.	l'intersoggettività
14.	la coerenza come criterio scientifico di valutazione delle teorie
15.	l'evoluzione
16.	il costruttivismo sans phrase
17.	la natura biologica dell'autopoiesi
18.	l'individuo come forma di un programma
19.	le proprietà emergenti
20.	la reincorporazione dell'osservatore nella conoscenza
21.	la presunta distinzione della realtà matematica dalla realtà fisica

Per poter valutare appieno le letali conseguenze insite nel crollo di questi baluardi del pensiero scientifico, è sufficiente pensare alla fitta schiera di corollari, una vera e propria foresta concettuale, che ognuno di essi genera dal proprio interno e di cui poi si circonda per dare vita ad uno specifico universo di discorso. La natura sostanzialmente metafisica (e perciò stesso incontrollabile) di tutti questi postulati, paradossalmente anche dell'accertamento delle diverse interpretazioni da parte dell'esperienza, li trasforma naturalmente da subito in enunciati ascientifici che collidono inevitabilmente con la loro presunta rigorosa origine e contraddicono violentemente tanto il supposto carattere empirico e saldamente ancorato al mondo fisico della conoscenza inferita dalla loro esistenza, quanto soprattutto l'immaginaria forma razionale dei paradigmi entro i quali si stagliano e assumono il loro tipico profilo cognitivo. Aveva torto Thom quando sosteneva che esiste una «necessaria continuità»[1] tra pensiero mitico o prescientifico e pensiero propriamente scientifico? D'altro canto, la ragione di tale affinità è persino più sottile di quanto a prima vista si potrebbe credere, giacché la parentela in questione – persino intellettualmente ripugnante, per certi versi almeno, per la rarefatta e sufficiente logica scientifica odierna – ha ben più profonde radici che una semplice, per quanto indesiderata ed inattesa (vista la definitiva demarcazione che si pensava di aver istituito tra i due domini), comune discendenza.

[1] R. Thom, *Apologie du logos*, Hachette, Paris, 1990, pp. 461-511.

La scienza, del resto, si è ben presto premurata di fronteggiare in maniera adeguata il problema in oggetto, integrando e coprendo con una spessa coltre di aggiuntive categorie la natura letteralmente infondata e del tutto ingiustificata dei suoi asserti basilari. Per scongiurare gli esiti infausti della sua stessa argomentazione, infatti, la razionalità scientifica ha corredato le sue spiegazioni di una serie di altre nozioni atte a vietare o prevenire la comprensione dell'intrinseca natura preformata dei suoi complessi set d'idee. Anche in questo caso, il repertorio è considerevole:

	Cintura protettiva
A)	
1.	out of nowhere
2.	quantum jumps
3.	spontaneità
4.	pragmatismo e successo
5.	positivismo
6.	la descrizione solo dei fenomeni
7.	il caso ontologico e come proprietà della Natura
8.	l'oblio delle origini
9.	v'è un'unica realtà
10.	il determinismo del genoma, la casualità delle mutazioni
B)	
11.	la libertà umana ovvero free-will e decisioni infondate
12.	indecidibilia
13.	l'autodeterminazione del soggetto e la sua presunta indipendenza da alcunché
14.	il determinismo strutturale degli organismi
15.	l'agire emotivo
16.	non esiste alcuna giustificazione razionale per le teorie
17.	a priori
18.	metafisica
19.	l'arroganza dei fisici
20.	arcadia intellettuale e visione idillica della conoscenza
C)	
21.	la controversia tra paradigmi
22.	Platonismo Matematico
23.	il Divino e Dio
24.	l'omissione della distinzione tra realtà in sé e mondo reale
25.	la natura inconoscibile dell'ordine sovrano
26.	black box

Come si vede, l'inventario è davvero impressionante. D'altro canto, la cosa ancora più sorprendente non è tanto (o soltanto) il loro numero quanto, piuttosto, sia le differenziate funzioni che svolgono sia la sinergia che sviluppano attraverso la loro stretta interdipendenza. Contemporaneamente. Se prescindiamo provvisoriamente dal carattere intrinsecamente contraddittorio di ciascuna, un paradosso del resto già di per sé insostenibile per l'apparente severità dell'impresa scientifica, si deve subito notare il fatto che ogni nozione tende a far sparire o a consegnare all'eterno silenzio la natura sostanzialmente ed inevitabilmente ricorsiva o circolare di tutti i presupposti della scienza. L'impero dell'assunzione, insomma, nella misura in cui domina l'intero sistema di pensiero della razionalità scientifica, nello stesso tempo viene mediato e tendenzialmente occultato dal sapiente intervento congiunto di quell'insieme complesso di categorie. Non ve ne è una, infatti, che in modo specifico non faccia comparire tanto il mondo bio-fisico quanto il processo di conoscenza come oggetti *fattuali*, come universi di cose e concetti tanto aproblematici quanto già dati di cui è letteralmente superfluo cercare ulteriori spiegazioni. La loro legittimità, semplicemente, è retta dalla loro apparente esistenza naturale, circostanza che esime la scienza dall'obbligo di doverne offrire una preliminare dimostrazione. Consegnando entrambi i domini all'esclusivo regno del *post festum*, la logica in questione avrebbe dunque voluto far sparire e dissolvere una volta per tutte il carattere intimamente preformato, solo *immaginario* nel senso più sofisticato del termine, di tutti i suoi enunciati più importanti, sì da scongiurare in anticipo la loro eventuale, sempre possibile, messa in discussione, qualunque loro ipotetica differente interpretazione.

D'altro canto, benché siano intimamente complementari, non tutte posseggono lo stesso rilievo teorico nell'ambito dell'ambiziosa intenzione della comunità scientifica di cancellare qualunque tratto condizionato e dipendente da specifici vincoli dei suoi complessi sistemi di conoscenza. La posta in gioco – la difesa del presunto carattere eccellente e super partes del sapere – dà un senso determinato ovviamente alle spregiudicate acrobazie intellettuali di cui tutti gli scienziati dei diversi campi disciplinari si sono serviti nell'intento di conseguire i loro scopi. D'altro canto, visto il differente peso degli argomenti addotti, conviene distinguere i loro diversi effetti in merito all'obiettivo prefissato, al fine di chiarire nella maniera più dettagliata possibile quanto sia sofisticato ed estremamente ramificato l'intento in causa. Natura intimamente sottile e diversificazione delle argomentazioni, sono il marchio di fabbrica di questa delicata e per molti versi dirimente impresa.

Il primo grappolo di principi succitato, ad esempio, estremamente solidali tra loro tra l'altro, ha il compito di mediare e far sparire il carattere altamente

problematico del rispettivo punto di partenza, giacché nella misura in cui ogni categoria tratta la propria materia d'esame come un presupposto, come un oggetto dato per scontato e non più discutibile, oppure nella misura in cui fa di tutto per cancellare la sua rilevanza concettuale e relegarla nell'insignificanza: esemplare a questo proposito la questione delle origini, è chiaro che si viene esentati una volta per tutte dall'obbligo di doverne spiegare nascita e natura. In tale maniera, si riesce a rendere illeggibile e a far scomparire dalla vista, tendenzialmente almeno, la provenienza di ciascuno da un atto di ragione e a scongiurare così la scoperta del loro profilo essenzialmente congetturale, identico di fatto ad una statuizione della mente.

Il secondo, del pari, dal lato dell'osservatore questa volta, non fa altro che metamorfosare ogni assunto in una premessa del pensare, rendendo in tal modo i singoli enunciati, con una opzione soggettiva (fosse pure questa la decisione di una comunità), una precondizione del ragionare in modo razionale visto che da essi tutto, qualsiasi atto preliminare di comprensione e qualunque acquisizione di nuova conoscenza ancora, vien fatto cominciare. Un'altra soluzione molto comoda, questa, per evitare preventivamente di dover spiegare genesi e significato – forma concettuale interna e fonte prima, in altre parole – dei postulati elevati al rango di inizio incausato di ogni successiva distinzione. Se si trattano e si presentano di fronte agli individui i presupposti da cui si prendono le mosse come dei dati naturali dell'attività di conoscenza, è ovvio, è insito in questa stessa démarche che poi non si sia più tenuti a spiegare il loro processo di formazione e l'intima stoffa logica di cui constano.

Se l'insieme di questi postulati, tanto dal lato dell'osservatore quanto da quello dell'oggetto scrutato, tende in maniera convergente, e con quale impeto e autorità epistemologiche è facile immaginare, a prevenire e a vietare ogni disputa in merito al loro status anteposto, così da scongiurare ogni loro eventuale nuova discussione, v'è da dire che alcuni di loro svolgono questi compiti in maniera più efficace e sottile di altri. Insomma, anche all'interno delle singole classi di assunti vi sono delle differenze di cui è opportuno tener conto per comprendere appieno quanto sia sofisticata l'argomentazione della scienza. Uno di tali versatili principi è senza dubbio l'idea che esista un'unica realtà.

Intanto, benché intimamente contraddittoria, la convinzione in causa, come si è visto, tanto è stata difesa da una folla di scienziati e studiosi, quanto svolge una pluralità di essenziali funzioni concettuali per la concezione quantistica, come sappiamo da Omnès, senza le quali tra l'altro tale interpretazione difficilmente potrebbe reggere l'onere della prova. Nondimeno, il punto di vista in questione sviluppa dal suo interno anche altre distinzioni non meno rilevanti per la logica scientifica, rendendola ancora più complessa e ramificando ulteriormente la sua argomentazione in una sorta di incessante gemmazione teorica. Nella misura in cui, infatti, cancella ogni distinzione tra causa causarum ed effetti visibili, rendendo in tal modo identici i due livelli del reale, l'impostazione in oggetto tanto può aspirare a conoscere la materia in sé, la natura ultima delle cose, e presumere così di poter capire il mondo così com'è, quanto può concentrare tutta la sua attenzione esclusivamente sui fenomeni, i dati e i fatti d'esperienza, l'unico dominio bio-fisico a noi più congeniale (e da cui saremmo emersi tramite l'evoluzione della vita). Optando per questo approccio al problema, il paradigma in discussione si mette in grado di conseguire poi ulteriori risultati. Facendo infatti collimare ordine sovrano e mondo reale non ha più apparentemente bisogno alcuno di risalire all'origine delle cose e può così esimersi dall'obbligo di doverne cercare o scoprire la fonte. In pratica, qui si assiste di nuovo alla nascita della logica fattuale in cui si occulta e sparisce la natura integralmente cognitiva dei presupposti di partenza: adesso, la realtà tangibile e osservabile, trattata per di più come una premessa, diventa il solo oggetto da capire e da sottoporre ad analisi concettuale. Ma non è finita.

Questo tipo di razionalità, ancora diffusissimo come si è avuto modo di vedere, nella scienza, tanto riesce a reincorporare l'osservatore nella conoscenza, a tener conto della sua attività immaginaria nel prendere forma del sapere, conferendogli un ruolo attivo nella costruzione di quest'ultimo, quanto può sia porgli dei vincoli e dei limiti presentando la sua comprensione delle cose come una descrizione delle proprietà della Natura, sia esporre i sistemi di conoscenza della scienza come una rappresentazione dell'ordine razionale del mondo, sistema avalutativo d'idee in cui si riflettono comunque, tramite l'ausilio delle finzioni virtuali del pensiero, le caratteristiche dell'universo fisico soltanto.

Se si abbraccia questa finale serie integrata di prestazioni intellettuali (e sono almeno otto) con un solo colpo d'occhio, si avrà una percezione credo più chiara della estrema e preziosa funzionalità epistemologica della concezione sotto esame per la scienza nel suo complesso. Attraverso il filtro dell'idea in causa, infatti, quest'ultima è riuscita a dotarsi di un arsenale concettuale davvero senza pari sia per la tutela del suo presunto status impersonale sia per rendere ininteligibile e persino impensabile, possibilmente in sæcula sæculorum, la sostanziale natura preformata di tutte le sue sofisticate distinzioni. D'altro canto, se si credesse di essere arrivati qui all'ultima Thule della ragione scientifica, ci si sbaglierebbe di grosso. L'ultimo insieme di postulati sopra citato, per quanto sia meno nutrito dei precedenti, costituisce tuttavia per la scienza una potenziale fonte di legittimazione persino più importante dei precedenti. Proviamo a capire perché.

In primo luogo, come sappiamo, la mediazione teologica, che in linea di principio avrebbe dovuto essere stata espunta dalla conoscenza formale e risul-

tare estranea al suo sistema d'idee perlomeno sin dall'epoca di Newton, tanto fa ancora parte integrante del pensiero scientifico, quanto risulta essere indispensabile alla scienza per consegnare alla salda custodia del sacro, del cultuale e del totemico, del Trascendente insomma, natura e origine della Realtà in sé, per dirla con d'Espagnat, sottraendola una volta per tutte, nelle intenzioni almeno, a qualsivoglia discussione e problematizzazione. Anche per questa via, frequentatissima dagli scienziati come si è visto, si è tentato di scongiurare per l'ennesima volta la scoperta della fondamentale natura solo virtuale dell'ordine sovrano, circostanza che avrebbe aperto una voragine senza fine sotto i piedi dell'intera cultura dell'Occidente, dissolvendo in particolare il mito del sapere scientifico oggettivo, comunque declinato.

D'altra parte, in secondo luogo, anche il platonismo matematico mette capo tendenzialmente agli stessi esiti del punto di vista precedente. Certamente, è vero che tratta le sue idee come un universo differente per natura dal mondo fisico e poi pretende sia che il formalismo possa spiegare la realtà visibile sia che il matematico di professione possa scoprire quel regno inconoscibile, presumendo anche qui che l'osservatore possa avere accesso ad un dominio che per ragioni di principio enunciate sin dall'inizio non può intrattenere alcun rapporto con la mente umana, circostanze queste che da un certo punto di vista lo configurano piuttosto come la violazione vivente della sua stessa logica e delle sue rigorose norme (d'altro canto, davvero non si riesce a capire come abbia potuto persino immaginarsi un intero sistema formale *senza alcuna affinità* con l'origine evolutiva del suo pensiero). Nondimeno, è chiaro che con i suoi argomenti il platonismo matematico, in fondo, avrebbe voluto realizzare, come tutte le scuole scientifiche del passato e odierne, il sogno di una conoscenza avalutativa, eterea e indipendente da alcunché, una sorta di autopoiesi simbolica del sapere senza alcun rapporto né parentela col potere, con le classi, col soggetto e con la società del capitale. Del resto, l'assordante silenzio della fisica quantistica in merito alle sue pretese, e persino l'esplicita omissione di ogni analisi del problema rappresentato da questo paradigma, si spiegano forse meglio con tali ragioni più che con la presenza del realismo matematico, un'alternativa nominale che in fin dei conti tanto non risolve alcunché (subordinata com'è alle sue origini evolutive, anch'esse un'altra assunzione del soggetto), quanto non fornisce alcuna risposta agli insolubili rompicapo insiti nell'impostazione rivale.

Infine, l'aver omesso ogni distinzione tra ordine sovrano e realtà empirica, persino quando la si presupponeva consegnandola però in pari tempo, astutamente, all'oblio delle condizioni inconoscibili, ha permesso a tutti quanti d'ignorare la sostanziale natura congetturale, e dunque solo immaginata, di quel fondamento nomologico e razionale del mondo, passo assolutamente necessario questo per poter scongiurare l'obbligo di dover riconoscere il suo essenziale carattere ipotetico e di fatto metafisico, al di là di ogni controllo da parte di qualunque set sperimentale. Se infatti fosse affiorata la sua origine da un atto di assunzione della mente, tanto tutto il resto (realismo, regolarità dell'esperienza, ricorrenza e causalità degli eventi, ecc.) si sarebbe trasformato in un universo di stoffa cognitiva, quanto sarebbe venuta in piena luce la forma ricorsiva e circolare del pensare, fatto che avrebbe privato la scienza del suo status eccellente e privilegiato, un'eventualità inammissibile per l'intera comunità scientifica e che doveva essere dunque scongiurato a tutti i costi. Precisamente ciò che si è fatto.

Il culmine di questo processo, già di per sé un labirinto concettuale inestricabile per l'intelletto dei singoli, viene tuttavia senza alcun dubbio raggiunto dalla presentazione delle controversie scientifiche in guisa di dispute tra paradigmi effettivamente differenti che avrebbero dato luogo a loro volta a reali mutazioni genetiche nell'ambito del loro confronto e a vere e proprie «rupture» tra concezioni alternative.

Come si è visto, il cliché tradizionale ha sempre concepito e presentato di fronte all'opinione pubblica le grandi polemiche del passato, in particolare entro il Novecento, come se in esse si fronteggiassero visioni distinte del mondo materiale e della conoscenza umana, come se ogni volta la querelle vedesse di fronte grandi figure intellettuali disinteressate e unicamente dedite alla migliore comprensione possibile della realtà fisica tramite modelli scientifici adeguati e rigorosi. In questa idillica rappresentazione delle cose, in cui tutto il dibattito delle idee si svolge entro la rarefatta agorà dell'élite intellettuale del tempo, l'oggetto del contendere sarebbe sempre stato l'ideale della conoscenza della Natura, come se tutta la discussione vertesse unicamente sui modi migliori per realizzarlo. Il dissidio, secondo questa interpretazione delle cose, avrebbe avuto come suo focus precisamente questi intenti illuministi e nient'altro.

D'altro canto, le differenti letture della controversia tra le diverse scuole – ora influenzata da date «scelte di campo filosofiche» (Selleri), ora tribunale per il controllo delle teorie da parte di decisioni intersoggettive (Cini, d'Espagnat), ora infine contraddittorio regolato dalla opzione della comunità per differenti presupposti metafisici (Thom), per limitarsi alle più note varianti – cambiano ben poco, loro contraddittorietà a parte, nella sostanza del problema. In ogni caso, l'intera disputa è vista ruotare intorno al confronto tra spiegazioni semplicemente divergenti, e con distinti set di concetti, del mondo naturale, come se in questa vertenza si dovesse decidere unicamente in merito a diverse rappresentazioni della Natura (ora più soddisfacenti e complete ora meno, ora classiche ora con altre idee a proposito della conoscenza) e ci si trovasse, in definitiva, a cospetto dell'ideazione di sempre nuove interpretazioni del mondo.

In realtà, come è ormai evidente, tutte le apparenti querelle interne alla scienza hanno sempre avuto come loro fini impliciti e convergenti l'intenzione tanto di dissolvere anticipatamente ogni presa di coscienza in merito alla natura esclusivamente concettuale della contesa, quanto di far sparire dalla scena ogni distinzione tra ordine sovrano e realtà empirica nonché liquidare preventivamente ogni possibile ed immaginabile (anche soltanto lontanamente pensabile) correlazione tra razionalità scientifica e società del capitale. Se fossero emerse le prime due caratteristiche, infatti, l'intero set di proprietà del sapere scientifico – quelle che ne fanno il modello per eccellenza del conoscere in modo logicamente impeccabile: pensiero impersonale, avalutativo, super partes, neutrale, comprensione della natura soltanto, indifferente alle passioni e ai valori societari, patrimonio dell'umanità, sistema *naturale* d'idee di origine biologica – avrebbe corso il rischio di crollare insieme alla scoperta della sua forma integralmente cognitiva, fatto che l'avrebbe esposto ad una altamente indesiderata ibridazione col suo ambiente originario. Da questo punto di vista, si capisce forse meglio perché la meccanica quantistica sia sembrata al momento della sua nascita troppo radicale alla ragione classica e perché in tempi più recenti l'autopoiesi sia stata avversata dall'attuale comunità scientifica.

Se così stanno le cose, invece di una effettiva controversia tra spiegazioni alternative dei fenomeni naturali le dispute tra i diversi paradigmi hanno sempre avuto al loro centro il mutamento e la ciclica trasformazione dei modi di legittimazione dell'oggettività – vale a dire, del sapere neutrale, in linea di principio indifferente ai valori societari –, circostanza che ha permesso alla scienza nel suo insieme di cambiare periodicamente pelle, di generare di continuo nuove descrizioni del mondo materiale e far fiorire nuove scuole di pensiero mantenendo relativamente invariante il suo nocciolo concettuale di fondo: la sostanziale indipendenza della conoscenza scientifica da tutto il resto. In un certo senso, l'emergere in primo piano del virtuale doveva obbligare la cultura occidentale a imbastire una sorta di fittizio ed insieme reale teatro epistemologico sul cui palcoscenico il vero oggetto del contendere diventasse incomprensibile e financo inimmaginabile ai più: scopo che poi le diverse tendenze a confronto, si pensi ad esempio al più recente dibattito Prigogine-Thom, hanno in effetti realizzato assai bene.

La lettura delle controversie tramite la ricorrente metamorfosi della natura avalutativa del sapere scientifico (chiave interpretativa evocata, d'altro canto, dalla stessa argomentazione degli scienziati), corroborata ogni volta in maniera diversa ma con l'identico risultato, trova del resto una sua ulteriore conferma nella ripetuta presentazione dell'ordine sovrano del mondo in guisa di principio inconoscibile e persino ignoto, financo superfluo come si è visto per l'autopiesi

(che con il suo confinamento addirittura nel non-senso intendeva in fin dei conti proteggere e convalidare la forma apparentemente naturale della conoscenza riflessiva). Nella misura in cui infatti si statuisce il divieto di poterlo comprendere, dopo averlo presupposto quale precondizione d'intelligibilità della realtà, è chiaro che si fa letteralmente sparire qualunque possibilità di poterne capire la natura essenzialmente congetturale e dunque assunta come tale dalla mente dell'osservatore, soluzione molto comoda questa per poter a sua volta scongiurare qualunque messa in discussione del suo status e qualunque analisi critica del suo più intimo contenuto concettuale. Farlo, infatti, avrebbe implicato riconoscere il carattere solo immaginario – ingiustificato e senza giustificazione razionale alcuna – di tutti i sofisticati presupposti della scienza, circostanza che a sua volta tanto avrebbe vanificato l'intero ideale della conoscenza disincarnata e resa nulla la sua pretesa universalistica, quanto l'avrebbe privata di quella intrinseca versatilità di cui invece il sapere formale ha assoluto bisogno per poter governare in maniera flessibile il suo rapporto col proprio contesto e la sua stessa evoluzione.

2. La sublime ambiguità del pensiero scientifico

Gli esiti indesiderati del complesso sviluppo della logica scientifica contemporanea sono sostanzialmente doppi e posseggono dunque un duplice risvolto di cui è necessario tener conto. Dai suoi irrisolti rompicapo emergono infatti ugualmente tendenze oltremodo interessanti per l'analisi sia della razionalità scientifica odierna sia dei suoi sofisticati e pressoché invisibili rapporti con la società (davvero ostici, questi ultimi, da mettere in rilievo). Se del resto si fa mente locale, brevemente, alle sue lontane origini nel Rinascimento[2], si scopre ben presto che la mediazione di Dio, indispensabile allora per poter svelare a priori «l'ordine razionale» del mondo e conoscere i «principi primi» della sua esistenza[3], si accoppia in modo del tutto naturale allo studio dei fenomeni fisici fatti a loro volta coincidere con la realtà osservabile del tempo. Entro questa complessa visione del mondo, la presenza di Dio era indispensabile per poter ritenere intelligibile e in qualche modo ordinata la natura dell'Universo, giacché

[2] Cfr. ad es. cfr. M. Bucciantini, *Galileo e Keplero. Filosofia, cosmologia e teologia nell'Età della Controriforma*, Einaudi, Torino, 2003; T. Kuhn, *La rivoluzione copernicana. L'astronomia planetaria nello sviluppo del pensiero occidentale*, Einaudi, Torino, 2000; A. Clericuzio, *La macchina del mondo. Teorie e pratiche scientifiche dal Rinascimento a Newton*, Carocci, Roma, 2005.
[3] I passi citati in M. Bucciantini, *Galileo e Keplero*, cit., pp. 4-5.

senza il piano di un Divino Architetto[4] diventava impossibile concepire e descrivere l'intrinseco carattere organizzato e regolare dell'esperienza umana[5]. Senza Dio, insomma, «la natura diventava incomprensibile»[6], ed era dunque necessario cominciare da questa Prima Causa anche solo per poter procedere allo studio delle cose e dei fatti visibili.

Se certo una impostazione simile assecondava e legittimava la cultura cristiana dell'Occidente allora dominante, corroborando un intero sistema di potere[7], nondimeno ciò che qui più interessa in tale paradigma è il fatto che esso realizza una potente sinergia tra i suoi due principi base. In primo luogo, il Divino rende cultuale la premessa dell'ordine della Natura e dunque la sottrae ipso facto ad ogni discussione, rendendola un'entità dogmatica intoccabile e non più questionabile. In secondo luogo, del pari risolve preventivamente la questione dell'origine del mondo[8], attribuendole una fonte sacrale e quindi indiscutibile. In terzo luogo, presupporre un ordine nella Materia serve comunque a dare per scontata l'esistenza di un meccanismo capace di spiegare la genesi delle apparenze constatabili e osservabili nel dominio dell'esperienza sensibile. Infine, far coincidere ordine del cosmo e realtà naturale rende inoltre possibile sia ignorare l'eminente problema della loro distinzione sia concentrare tutta l'analisi esclusivamente sui fenomeni, circostanza che a sua volta tanto rende possibile la conoscenza ontologica, la comprensione del mondo com'esso è, quanto scongiura la pretesa di poter capire l'Assoluto, di poter entrare in certo qual modo nella mente di Dio, evitando così di dar vita ad un nuovo panteismo (il Creatore, infatti, è esterno al Creato e questo non lo incorpora, almeno nelle intenzioni).

Il modello meccanicistico di ragione, per quanto sia stato a lungo presentato come un'alternativa alle grandiose concezioni teologiche anteriori, ad un'analisi più attenta rivela invece una sostanziale concordanza concettuale di fondo con la teoria apparentemente rivale. Nella misura in cui infatti, credendo di confutare ogni forma di spiritismo, di cause occulte, di magia, di misticismo, di animismo, di soprannaturale insomma, comunque declinato (inclusa la rappresentazione passiva della materia), si concepisce il mondo come «uno stato di cose»[9] governato da leggi e necessità, dalla pura connessione causale degli eventi e dei processi (più che dalla teleologia divina: con la sua intenzione, il suo volere e i suoi scopi), da una sua attiva dinamica immanente insomma – una concezione che dall'Illuminismo[10] e da Lamarck arriva fino ad Ernst Hæckel e oltre –, si è poi per forza di cose costretti a *postulare* l'esistenza di un ordine legiforme invariabile ed eterno alle spalle degli oggetti osservabili. Al fine di potersi distinguere da ogni tendenza metafisica e rompere in tal modo il predominio intellettuale della teologia, sottraendo lo studio della natura ad ogni Agente Immateriale e ad ogni Intelletto Divino, la nuova logica è stata in ogni caso obbligata ad *assumere* l'ordinamento deterministico dell'universo e a porlo a fondamento di ogni successiva analisi della realtà fisica.

In effetti, si può dire che tutto il pensiero scientifico del Settecento e dell'Ottocento improntato a questa nuova visione delle cose, nessuna scuola esclusa, interpreti il mondo naturale tramite leggi immutabili e un ordine sovrano inalterabile e stabile che avrebbe impresso la sua anima razionale all'intera esistenza delle cose. Di fatto, tutte le correnti scientifiche dell'epoca ispirate a questo punto di vista, paradossalmente persino quelle loro varianti a prima vista non materialiste né realiste, sposano la convinzione in questione e si conformano all'idea che il reale rappresenti di per sé un unico, enorme sistema naturæ retto e regolato da una sua intrinseca e originaria forma nomologica. Da William Carpenter a John Herschel, da Thomas Henry Huxley a William Whewell, dal geologo James F. W. Johnston al fisico André Haüy, dal filosofo Friedrich A. Lange al geologo Charles Lyell, dal fisico Ludwig Boltzmann all'astronomo John Pringle Nichol, da Charles Darwin a Ernst Mach, da André Wurtz ad Hermann von Helmholtz e al biologo Mathias Schleiden, non uno di questi eminenti rappresentanti dell'élite scientifica europea e internazionale del tempo, e si tenga conto del fatto che sono la punta di un iceberg, di una comunità già da allora ben più vasta, fa eccezione alla regola aurea sopra citata[11]. A riprova di questo incontrovertibile fatto, vale davvero la pena citare, testi alla mano, come si dice, almeno due classici e autorevoli esempi di tale impostazione, in cui tra l'altro si esprimono due diverse epoche della scienza contemporanea. Secondo Jean Baptiste Lamarck, in effetti, la natura «è sottoposta sempre alle medesime

[4] Cfr. J. Barrow, F. Tipler, *The anthropic cosmological principle*, Oxford University Press, Oxford, 1996, pp. 71-96.

[5] Cfr. a questo proposito S. Shapin, *The scientific revolution*, The University of Chicago Press, Chicago, 1996, pp. 90-161.

[6] A. Desmond, *The politics of evolution. Morphology, medicine, and reform in radical London*, The University of Chicago Press, Chicago, 1992, p. 53.

[7] Cfr. ibid., pp. 304-330.

[8] Cfr. ad es. C. C. Gillispie, *Genesis and geology. A study in the relations of scientific thought, Natural Theology, and social opinion in Great Britain, 1790-1850*, Harvard University Press, Cambridge (Mass.), 1996, pp. 3-20, pp. 30-40, pp. 112-120.

[9] J. B. Lamarck, *Opere*, UTET, Torino, 1969, pp. 243-249.

[10] Cfr. G. S. Rousseau, R. Porter (eds), *The ferment of knowledge. Studies in the historiography of Eighteenth-Century science*, Cambridge University Press, Cambridge, 1980, pp. 32-45.

[11] Per un'analisi, testi alla mano, come si dice, di questa cultura e degli ambienti scientifici del tempo, mi permetto di rinviare il lettore al mio *Marx e la scienza*, nel volume *La strada non presa*, Pendragon, Bologna, 2002, pp. 167-325.

leggi e costretta a seguire sempre il medesimo cammino», il che la configura come una «potenza cieca»[12] rispondente unicamente alla propria intrinseca razionalità. Un secolo dopo, significativamente, Huxley darà a questa limpida formulazione persino una più levigata e generale dimensione, affermando senza tema di smentita che «il comune fondamento di tutto il pensiero scientifico è dato precisamente dall'ordine invariante della natura»[13]. Lo scienziato inglese è talmente sicuro di questo fatto che non esita ad asserire che «le leggi e l'ordine naturali regnano dappertutto, anche nel sistema dei fenomeni vitali e degli organismi viventi»[14]. In conclusione, dunque, l'unico e primario oggetto della scienza è «la scoperta dell'ordine razionale che pervade l'intero universo»[15].

La circostanza che stiamo discutendo, ovviamente, non ha niente di sorprendente e si presenta anzi con tutte le fattezze di una logica presupposizione per concezioni interessate a spiegare in maniera intelligibile il mondo materiale e dell'esperienza quotidiana, gli eventi e i fatti assoggettabili a controllo empirico della vita ordinaria, intento impossibile da realizzare e persino da concepire senza l'esistenza preventiva di un affidabile e ricorrente Ordine Naturæ. Il vero e più autentico problema, per molti versi dirimente, come è facile intuire, sta altrove.

Il fatto è che entrambi i paradigmi, a differenza di quanto per lungo tempo si è cercato di accreditare, in primo luogo da parte degli stessi scienziati protagonisti della presunta "svolta"[16], posseggono dei comuni presupposti *ascientifici* e in definitiva del tutto ipotetici e *solo virtuali* che rendono le due logiche estremamente e sottilmente complementari, perfino simbiotiche, due diversi profili in sostanza di un medesimo volto epistemologico. Ambedue, infatti, hanno a loro fondamento degli assunti inverificabili e impossibili da testare con i consueti mezzi e strumenti della fisica più sofisticata, circostanza che, per quanto a prima vista inverosimile, rende impossibile poterli distinguere in maniera rigorosa. Persino la meccanica quantistica, come si è visto, ospita al suo interno il Divino e il Sacro, financo la magia, e da questo punto di vista si presenta come una variante, magari più sofisticata e complessa, della razionalità classica e perfino pre-moderna. Del resto, persino Newton, nel suo opus magnum, combina abilmente un'interpretazione dell'universo tanto come gigantesca «macchina inanimata»[17], quanto come sistema materiale ordinato da una Provvidenza[18] che regge il funzionamento dell'intero meccanismo del mondo[19]. Razionalismo e teologia, logica induttiva e assunzioni metafisiche, ipotesi cosmologiche e apparente studio dei soli fatti d'osservazione convivono in una sola spiegazione della realtà fisica, a ulteriore riprova della natura estremamente versatile della scienza.

La consustanziale cooperazione, alla pari, e ibridazione dei due presupposti, se smentisce l'immagine tradizionale di un Newton fondatore del metodo induttivo (che è solo un altro mito scientifico, sappiamo, visto che le regolarità osservabili debbono essere presupposte), allo stesso tempo si realizza sotto l'egida del pensiero circolare, basato pressoché esclusivamente su un dato set di principi regolativi dell'osservatore, fatto che a sua volta trasforma tutti gli enunciati dello scienziato inglese in statuizioni della mente, in oggetti di natura essenzialmente e intimamente cognitiva. Non solo. L'imponente affresco newtoniano, si noti la simmetria, ricalca oltretutto in toto le multiple, e funzionali a più scopi simultaneamente, proprietà concettuali del modello di Keplero e dunque si presenta ai nostri occhi come un'ulteriore sua versione posteriore, circostanza che attesta la sottile e poco visibile continuità del pensiero scientifico attraverso le diverse epoche storiche. Non bisogna del resto dimenticare che tanto la concezione avente a suo fondamento la «Divine Mind» può facilmente incorporare al suo interno lo studio dei fenomeni in termini di forze e interazioni fisiche, assimilando così nel suo sistema concettuale l'impostazione rivale, quanto il punto di vista opposto ha insita nel suo paradigma l'assunzione di un parallelo principio metafisico e perfino teologico[20].

[12] I passi citati i J. B. Lamarck, *Opere*, cit., p. 185, p. 379.
[13] T. H. Huxley, *Science and hebrew tradition*, London, Macmillan, 1893, p. 12.
[14] Id., *Darviniana*, London, Macmillan, 1899, pp. 358-360.
[15] Id., *Method and results*, Macmillan, London, 1893, p. 60. Nei primi decenni del Novecento Whitehead affermerà che «non può esservi alcuna scienza vivente senza la convinzione istintiva e generalizzata che esiste un Ordine delle Cose e più precisamente un Ordine della Natura», in A. N. Whitehead, *La scienza e il mondo moderno*, Boringhieri, Torino, 1979, p. 22 (l'edizione originale del saggio è del 1926). In effetti, la continuità del pensiero scientifico non è un mito. Solo che il suo significato più autentico e più specifico è completamente differente da quello immaginato fino ad oggi.
[16] Una lettura della transizione dalla mentalità medievale alla razionalità scientifica del Seicento in termini di «svolta», ed una parallela e complementare interpretazione della scienza come «sapere vero sul mondo oggettivo», anche in E. Bellone, *Caos e armonia, Storia della fisica moderna e contemporanea*, UTET, Torino, 1990, pp. 7-43. Un altro luogo comune è l'idea che con Darwin sia arrivato il tramonto del concetto di *Divine Design*: cfr. C.C. Gillispie, *Genesis and geology*, cit., pp. 217-222.

[17] Cfr. I. B. Cohen (ed), *Isaac Newton's papers and letters on natural philosophy*, Cambridge University Press, Cambridge, 1958, pp. 42-45. Si veda anche M. Beretta, *Storia materiale della scienza*, Bruno Mondadori, Milano, 2002, pp. 20 e sgg.
[18] Cfr. A. Pala, *Introduzione* a I. Newton, *Principi matematici della filosofia naturale*, UTET, Torino, 1989, pp. 82-83.
[19] Cfr. P. Miller, *Bentley and Newton*, nel volume a cura di I. B. Cohen, *Isaac Newton's papers and letters on natural philosophy*, cit., pp. 275-277.
[20] Per una descrizione più dettagliata e documentata di queste tendenze cfr. il mio *Marx e la scienza*, cit., pp. 167-325.

SBD/FFLCH/USP

D'altro canto, il caso di Laplace conferma di nuovo la fondamentale simmetria e intima parentela tra modello meccanicistico del mondo e concezioni basate sul primato del Creatore rispetto alla materia[21]. Il determinismo della natura in Laplace si accoppia ancora tanto all'identità tra ordine sovrano e fenomeni, quanto alla distinzione tra i due domini e all'analisi tendenziale solo dei fatti d'esperienza, quanto infine all'emergere di spinti orientamenti e interpretazioni costruttiviste e financo autopoietiche. Nella misura infatti in cui le leggi di natura ci sono inaccessibili in sé e ci resteranno per sempre ignote, l'unico oggetto intelligibile e spiegabile da parte dell'osservatore restano soltanto i dati e i fatti constatabili nell'ambito della realtà visibile[22]. D'altra parte, per la comprensione dei fenomeni osservabili una funzione insostituibile viene svolta dall'attività conoscitiva della nostra mente, giacché la loro spiegazione razionale esige comunque l'intervento di un sistema d'ipotesi e di congetture in grado di delineare un quadro logicamente coerente degli eventi naturali scrutati. La ragione del soggetto, in altri termini, è un essenziale «strumento di scoperta»[23] della loro organizzazione e non può dunque essere ignorato da chi abbia a cuore l'interpretazione intelligente delle cose. Senza l'apporto attivo del pensiero, che elabora spiegazioni e propone ipotesi esplicative, non sarebbe possibile infatti né superare i limiti congeniti della nostra percezione sensoriale, né tener conto della indispensabile distinzione che invece è necessario fare tra apparenza dei fenomeni e loro cause empiriche reali[24]. Del resto, l'enfasi sulla verifica sperimentale dei nostri esperimenti virtuali o deduzioni con cui Laplace condisce il suo discorso non è altro che la foglia di fico con cui si tenta illusoriamente di coprire la sostanziale natura di assunzione dell'induzione, circostanza che metamorfosa qualunque controllo da parte dell'esperienza in un dialogo della mente con se stessa.

Alla luce di queste constatazioni, anche la risposta di Laplace a Napoleone in merito alla superfluità di Dio nella spiegazione della stabilità del nostro sistema solare assume ben altro significato rispetto ai consueti (e fuorvianti, a dire la verità) cliché con cui è sempre stato presentato. Nell'affermazione dello scienziato

[21] D'altro canto, bisogna ricordare che in piena epoca newtoniana la scienza aveva soprattutto lo scopo «di dimostrare l'esistenza del Creatore», in R. S. Westfall, *Newton and christianity*, nel volume a cura di I. B. Cohen, R. S. Westfall, *Newton. Texts. Backgrounds. Commentaries*, Norton, New York, 1995, p. 357. Sin dai tempi di Bacon, spiega inoltre Gillispie, gli scienziati tendevano a sviluppare «a divinely ordained system of nature», nel suo *Genesis and geology*, cit., pp. 3-7.

[22] Cfr. P.-S. Laplace, *Exposition du système du monde*, Fayard, Paris, 1984, p. 19.

[23] ibid., p. 296.

[24] Cfr. a questo proposito l'opinione del famoso astronomo inglese J. Herschel, *Outlines of astronomy*, London, 1883 (prima edizione 1849), pp. 1-23, pp. 56-65, pp. 182-185.

francese, infatti, tanto un indimostrabile, *ed in questo senso ascientifico*, ordine sovrano del mondo viene comunque presupposto, cosa che nella sua concezione reintroduce il trascendente dalla porta dopo averlo espunto dalla finestra (circostanza che confuta dunque la sua pretesa, che a sua volta tendeva ad occultare i fatti), quanto viene paradossalmente confermata l'opinione di Amsterdamski, secondo la quale «è sufficiente accettare differenti presupposti metafisici» per poter cambiare paradigma[25] ed entrare in un diverso sistema di concetti conservandone la stessa logica e stabilendo un ponte *continuo* col passato. Degno di nota è qui poi il fatto che lo scienziato francese, in pratica, sostiene tanto che tutta la conoscenza scientifica scruta solo il proprio pensiero, quanto che il suo pensiero cresce continuamente su se stesso. Poiché consta unicamente di un complesso set di assunzioni, la scienza non può far altro che mutarne periodicamente linguaggio e significato.

Se è vero che l'ideale dell'onniscienza di Laplace, come ci spiega Mach, era «comune alla grande maggioranza degli scienziati» ancora alla fine dell'Ottocento[26], si avrà un'idea più perspicua, credo, tanto della sotterranea e davvero sottile parentela concettuale che costituisce la colla epistemologica dei diversi modelli di spiegazione scientifica succedutisi nel corso del tempo (e che hanno fatto di tutto per dissolverla), quanto della natura sostanzialmente effimera e in definitiva fuorviante, interessata a scongiurare esiti a tutti sgraditi, delle molte fittizie contrapposizioni con cui si è caratterizzata l'evoluzione della razionalità scientifica nella storia moderna. Ovviamente, è persino banale farlo notare, non è che il linguaggio «canonico» e «programmatico» della scienza, per dirla con le distinzioni di Cini, sia rimasto identico nel corso delle trasformazioni teoriche nel frattempo intervenute nella sua impalcatura concettuale. Tutto il contrario, naturalmente. Probabilmente, il lessico e la differenziazione-specializzazione delle discipline scientifiche non hanno mai conosciuto una profusione come nell'ultimo secolo. Il punto non è questo. Il fatto è che al di sotto di questo strato in rapido divenire è rimasto invariato un livello più profondo di fitti e ramificati principi teorici che tesse una invisibile trama continua tra le differenti visioni del mondo che hanno segnato la storia del pensiero scientifico e dato la loro impronta a tutte le controversie, a tutt'oggi in atto, che si sono sviluppate al suo interno. È come se il continente scienza, solcato in superficie da una miriade di innovazioni e mutamenti, da una geografia mutevole di paesaggi e ambienti lussureggianti, poggiasse su una sorta di mantello geologico sottostante che funziona come il motore più interno della sua incessante dinamica soprastante.

[25] S. Amsterdamski, *Basta con le speranze, tacciano le accuse*, nel volume a cura di K. Pomian, *Sul determinismo*, Il Saggiatore, Milano, 1991, p. 206.

[26] Cfr. E. Mach, *Letture scientifiche popolari*, Bocca, Torino, 1900, p. 144.

Da questo punto di vista, coppie apparentemente inconciliabili e divergenti come le seguenti:

- materialismo-idealismo
- vitalismo-realismo
- teologia (Dio, Trascendente, Divino, Sacro, Sovrannaturale)-conoscenza oggettiva
- esperienza-a priori
- sensismo-razionalismo
- metafisico e speculativo-sapere empirico
- fatti-processi di pensiero
- induzione-deduzione
- Design Argument-evoluzione
- determinismo-indeterminismo
- meccanicismo-spiritualismo
- tempo e storia-leggi immutabili

costituiscono tutte, insieme al fitto grappolo di ulteriori categorie che generano dal loro sofisticato grembo, tanto delle false alternative, essendo piuttosto ciascun termine in intima simbiosi con l'altro, quanto delle coppie finalizzate all'occultamento di qualcos'altro, di una crux insopportabile per la comunità scientifica di tutti i tempi. Se fosse infatti venuta alla luce del sole la loro comune natura cognitiva, la loro indistinguibile origine dalla mente dell'osservatore, non sarebbe più stato possibile demarcare la logica scientifica dagli altri saperi sociali e da tutte le diverse forme di cultura, ed essa non avrebbe potuto più rivendicare per il proprio sistema di conoscenze alcuno status privilegiato, né avrebbe più potuto fregiarsi del titolo di ragione avalutativa, comprensione disinteressata e a tutto indifferente o neutrale della Natura.

Nondimeno, esiste anche una ragione specifica che spiega perché il pensiero dell'Occidente dovesse ragionare, e ancora oggi ragioni, tramite quei termini doppi. Benché si sia fatto di tutto per presentarli come contrastanti, essi rispondono comunque entrambi ad una sola, imperativa esigenza: *la convinzione che senza una qualche mediazione sia impossibile capire il mondo.* In effetti, come dovrebbe esser chiaro:

1. se le cose osservabili sono fenomeni, richiedono una causa che li ponga in essere, necessariamente;
2. se sono apparenze esigono un qualcosa di cui sono manifestazioni nello spazio-tempo reale dell'esperienza;

3. se gli eventi sono fatti ordinati abbisognano di un qualche sostrato legiforme per poter nascere e diventare comprensibili;
4. se sono dati percepibili e riconoscibili hanno bisogno di una teoria preventiva persino per poter essere visti.

Questo insieme ineludibile di precondizioni, spiega ad abundantiam perché fosse vincolante per tutta la cultura scientifica delle origini immaginare una qualche fonte suprema e sovrana responsabile degli effetti constatabili e visibili nel mondo bio-fisico quotidiano, negli oggetti e nei processi della vita ordinaria. Come ha spiegato in maniera esemplare William Whewell, «è impossibile ridurre la nostra conoscenza alle sole leggi dei fenomeni, senza riferirsi a cause, mediazioni e altri agenti naturali [agencies]»[27]. Da questo punto di vista, tanto la «Natural Theology» quanto il materialismo, tanto il «Divine Argument» quanto il determinismo fisico, Scienza e Trascendente in altre parole, nella misura in cui presuppongono entrambi un «principio d'ordine» alle spalle e a monte dei fenomeni, assolvono in maniera esemplare alle funzioni imposte dalle circostanze. Un simile repère, era indispensabile sia per questioni di coerenza argomentativa, sia per evitare la regresssio ad infinitum insita negli inizi, sia infine per poter conferire alla razionalità umana un ruolo attivo nella interpretazione della natura.

D'altro canto, a partire da queste comuni premesse, l'intelletto scientifico in particolare si assicura anche una struttura concettuale estremamente versatile, come si è visto, giacché la insostenibile contraddizione logica insita nell'assumere l'ordinamento razionale della realtà viene occultata e ignorata, fatta sparire letteralmente, almeno negli intenti, dichiarando inaccessibile all'osservatore e quindi inconoscibile (pensabile ma non comprensibile) quel fondamento ultimo delle cose, consegnandolo così all'oblio e relegandolo nell'ambito degli enti irrappresentabili e non descrivibili. L'effetto legittimante di questa misura si valuta appieno non appena si fa mente locale al fatto che inconoscibile non significa di per sé irreale, circostanza che permette a tutti quanti di lasciare sullo sfondo dell'esperienza l'esistenza di quel sostrato nomologico. Questo semplice fatto mette poi in grado le diverse scuole scientifiche di tematizzare le concezioni più diverse: tanto lo studio dei soli fenomeni e dell'unica realtà visibile, quanto l'approccio olistico all'analisi dell'universo, tanto il realismo deterministico quanto il caso ontologico, tanto la conoscenza del mondo così com'è, tendenza

[27] W. Whewell, *The philosophy of the inductive sciences*, II, Cass, London, 1967 (edizione originaria 1847), p. 328.

che risale addirittura al Settecento e continua per tutto l'Ottocento[28], quanto la comprensione solo delle cose visibili e quantificabili (celebre a questo proposito l'aforisma di Lord Kelvin: si comprende ben poco di qualcosa se non lo si può misurare).

Una simile molteplicità di argomentazioni divergenti si spiega col fatto che l'omissione e la tendenziale cancellazione del carattere virtuale dell'ordine sovrano rende possibile tanto farlo coincidere col mondo fisico, aprendo apparentemente la strada ad una comprensione della vera natura delle cose, quanto concentrare l'attenzione della mente esclusivamente sulle apparenze fenomeniche, giacché l'identità del reale con la sua causa causarum esime i diversi paradigmi scientifici che sposano questa interpretazione dall'obbligo di dover presupporre un altro fondamento per l'analisi del loro oggetto. Poiché i due livelli collimano, non v'è più alcun bisogno di ricorrere alla loro distinzione per poter procedere alla spiegazione delle regolarità naturali e della razionalità degli eventi.

La logica scientifica del Novecento, come si è visto, assimila in pieno questa versatile rete di concetti e la incorpora stabilmente nei suoi complessi e sofisticati sistemi concettuali, soprattutto forse col passaggio dal classico al quantistico, l'emergere del Platonismo Matematico, della complessità, della teoria del caos, delle neuroscienze e infine dell'autopoiesi. In questa apparente transizione senza fine verso il nuovo, vi sono tutte le tendenze più tipiche, originarie si potrebbe forse dire, del sapere contemporaneo ⇒ determinismo della materia, realismo, località, causalità, aperta tematizzazione dell'assunzione, che del resto non disdegna il ricorso al Sacro e al Divino (due potenti solventi, lo si ricorderà, della forma ricorsiva del pensare), caso ontologico ma presupposizione inevitabile, comunque, del carattere nomologico della Natura, reincorporazione dell'osservatore nella conoscenza accoppiata ad un latente oggettivismo, impero dei principi regolativi ma ricorso comunque al controllo sperimentale, intersoggettività del sapere accoppiata ad una comprensione delle leggi fondamentali della realtà, pretesa a sua volta in conflitto con la supposta natura aleatoria, in sé, del mondo, una «mistura», come è stato detto per primo, sembra, da Born, di caso e leggi[29], la conoscenza oggettiva associata al suo contrario: il primato e la ineludibile funzione attiva dell'osservatore nel dare forma alla nostra comprensione delle cose, l'esplicita tematizzazione della intrinseca natura esclusivamente biologica della cognizione, accoppiata questa volta al carattere solo immaginario dell'organizzazione del vivente, per di più trattata alla fine come una nozione superflua e financo insensata.

[28] Cfr. ad es. C. MacLaurin, *An account of Sir Isaac Newton's philosophical discoveries*, Johnson Reprint Corporation, New York, 1968 (prima edizione 1775); M. Somerville, *Mechanism of the heavens*, London, 1832.

[29] Cfr. M. Born, *Natural philosophy of cause and chance*, Dover, New York, 1964, p. 3.

Se si tiene conto di queste risultanze, ben difficilmente si potrebbe immaginare una continuità più esplicita tra le diverse epoche di sviluppo della razionalità scientifica. Ovviamente, se si osservano le cose solo dal lato dei linguaggi formali, sembrerebbe esserci un abisso tra l'alba della scienza alla fine del Cinquecento e la sofisticata impalcatura concettuale e istituzionale, così differente dal (e così incommensurabile a prima vista col) passato, delle sue discipline odierne, con i loro sofisticati laboratori, i loro "grandi mezzi" finanziari e tecnologici e la folla di personale iperspecializzato che conduce oggi attività di studio e sperimentazione nelle molte Accademie e nei floridi Centri di Ricerca del pianeta. Eppure, se si presta la dovuta attenzione al comune e fitto sistema di categorie che si trova al fondo del pensiero scientifico nel suo complesso, invisibile di primo acchito all'occhio ordinario, sepolto com'esso è sotto una spesa coltre di principi protettivi e détour argomentativi, non si può davvero fare a meno di constatare l'originaria parentela che accomuna tutti i suoi diversi modelli in un unico, immenso albero genealogico.

3. Le tendenze emergenti: l'inedita legittimazione di Marx

Nonostante il labirinto concettuale, funzionale a simultanei scopi molteplici (e tutti convergenti), disegnato dalla scienza intorno al suo pensiero più profondo, alcune conclusioni dirimenti affiorano ugualmente dall'interno degli argomenti addotti dalle diverse scuole per corredare i loro molti paradigmi di un adeguato set d'idee. Come si è visto, infatti, la forma circolare o ricorsiva del pensiero umano affiorante dai loro discorsi dissolve nel nulla tanto qualsivoglia ideale d'*oggettività*, provando al contrario la natura sottilmente tautologica del sapere scientifico, quanto qualsiasi pretesa, tipica questa volta di certe sofisticate tendenze delle neuroscienze e soprattutto dell'autopoiesi, di poter interpretare in modo *naturale* la conoscenza prodotta dai sistemi viventi. Paradossalmente, proprio la spiegazione autopoietica, quella che più di tutte le altre si è spesa per una spiegazione radicalmente autoreferente e completamente autosufficiente del pensare, dimostra il carattere preformato, e dunque dipendente da qualcos'altro, dei suoi argomenti principe, mettendo così capo anch'essa alla confutazione delle sue stesse premesse e intenti.

Le sostanziali, identiche conclusioni di fisica quantistica e biologia condannano al fallimento anche il fine primo concettuale che entrambe avrebbero voluto conseguire: la definitiva *distinzione* della scienza dalla società. In un significato altamente specifico. Nei modi peculiari di ciascuna, e si è visto che nell'auto-

poiesi l'intero contesto interpersonale delle relazioni umane addirittura nasce o viene creato dall'agire cognitivo dei soggetti, ogni disciplina avrebbe infatti voluto realizzare il sogno di un sapere indipendente e senza rapporto alcuno con vincolanti autorità e più in generale con qualsivoglia potere societario. Il sogno di una conoscenza totalmente interna alla mente, intrinsecamente libera da ogni vincolo esterno ed estraneo alla sua logica riflessiva, s'infrange sulla scoperta del carattere intimamente condizionato di tale aspirazione, circostanza provata tra le altre cose dalle infinite acrobazie concettuali in cui s'infila la sua argomentazione nell'intenzione di esorcizzare i suoi problemi. L'impresa ovviamente valeva la candela, giacché la posta qui in gioco non era solo la possibile genesi di un sapere super partes e neutrale, fine perseguito del resto da tutti quanti, bensì qualcosa di ben più radicale: il definitivo isolamento della ragione scientifica all'interno dei suoi processi di pensiero ed il divieto preventivo di poterla mettere in discussione, in sæcula sæculorum.

Paradossalmente, invece, l'impossibilità di poter fondare la nostra conoscenza solo su se stessa, per quanto sofisticati e numerosi (e contestualmente contraddittori) siano stati gli argomenti addotti a suo sostegno, c'induce a ipotizzare l'esistenza di un'altra causa responsabile di tale visione. Se infatti quella pretesa fosse vera, nella scomparsa di ogni mondo fisico esterno e nel tramonto di ogni sua origine biologica, dovremmo ammettere di vedere nascere letteralmente e integralmente *dal nulla* la nostra comprensione delle cose, il che non può essere, innanzitutto in ragione degli stessi severi standard logici della razionalità scientifica, in primis ovviamente del principio di coerenza, da tutti invocato quale cartina di tornasole di una dimostrazione ineccepibile. Dunque, una spiegazione alternativa deve essere possibile. E certo dopo le montagne russe dell'argomentazione scientifica precedente qualunque altra interpretazione pare già di per sé più plausibile, perlomeno in potenza.

L'idea è che il modo di produzione capitalistico e la società da questo generata siano la fonte storica da cui tutto è emerso ed ha preso le forme che si sono viste. Il principio determinante del capitale e i complessi processi della sussunzione formale e reale da questo innescati, cioè, sarebbero la fonte da cui hanno avuto origine sia il clivage tra ordine interno e realtà di superficie, sia le spinte tendenze costruttiviste, sin dall'inizio, della scienza, sia infine la logica autoreferente dei soggetti societari[30]. Nondimeno, mentre nella sofisticata spiegazione di Marx queste tre proprietà hanno lo scopo di vietare agli individui la comprensione del loro mondo societario e legittimare e sigillare così la sua intima logica riproduttiva, nell'ambito della razionalità scientifica esse provano soprattutto sia il filo rosso sottostante al suo apparentemente discontinuo processo di sviluppo sia la sua impressionante simmetria con l'atto di nascita del capitale. Se la scienza occidentale, sin dalle sue origini in Europa, ha subito istituito modi specifici di legittimazione del proprio pensiero, così anche il principio determinante ha indotto in società la formazione di una forma mentis soggettiva funzionale alla sua riproduzione indefinita. Il modo in cui la ragione scientifica funziona, in altre parole, rappresenta uno specchio eclatante delle sottili vie che il capitale ha seguito sin dai suoi esordi per mettere profonde radici invisibili tanto in società quanto nella mente individuale.

[30] Per un'analisi fuori del coro dei fondamenti storici e socialmente determinati del capitale mi permetto di rinviare il lettore ai miei: *Il cristallo e l'organismo*, Punto Rosso, Milano, 1994; *Sistemi di conoscenza e Potere nella società capitalistica*, Pellicani, Roma, 1997; *La strada non presa*, Pendragon, Bologna, 2002.

In effetti, si è qui di fronte ad una sottile mediazione duplice. Poniamo che la logica del principio determinate, che è la logica dominante di una determinata società storica, abbia preformato la razionalità scientifica. Supponiamo altresì che tale impronta si esprima tramite la logica imperante della conoscenza riflessiva fondata sull'assunzione, sull'esistenza di due livelli di realtà e dell'autodeterminazione soggettiva. È chiaro che se nella razionalità scientifica si dovessero riscontrare queste caratteristiche, in tale constatazione si avrebbe la prova provata tanto della sua dipendenza dal capitale quanto del fatto che proprio la sua argomentazione più intrinseca e invisibile all'intelletto ordinario corrobora l'interpretazione di Marx. Se i modi e le forme mediante i quali il capitale assoggetta gli individui al suo impero sono in sostanza identici a quelli tramite cui la scienza dimostra la sua natura preformata, la convalida della concezione più sofisticata di Marx seguirebbe naturalmente da questa incredibile (senz'altro inverosimile) concordanza di principi fondamentali.

Ora, pare davvero fuor di dubbio il fatto che la scienza, perlomeno dal Seicento in avanti, sia in un certo senso nata costruttivista e autopoietica attraverso la mediazione di Dio e il meccanicismo newtoniano, due concetti spartiacque attraverso cui prese forma all'epoca la funzione delle congetture della mente nella spiegazione dei fatti del mondo e del suo intrinseco ordine razionale. In pratica, le assunzioni dell'osservatore rappresentano l'invisibile fondamento sottostante a tutte le idee scientifiche del tempo. D'altro canto, esse sono esplicite quando viene postulata l'esistenza di una Prima Causa inconoscibile all'origine dell'universo, e implicite quando si fa ricorso, adottando apparentemente un differente, a prima visto alternativo, presupposto, a premesse solo empiriche e perfino materialistiche. Anche questa démarche è infatti costretta a presupporre e a dare per scontate le regolarità legisimili del mondo osservabile.

Le cose diventano del resto più evidenti quando tra Settecento e Ottocento, sempre provenienti dall'interno del pensiero scientifico di allora – si noti la cosa

– e non da altre fonti, prendono forma e si sviluppano aperte tendenze convenzionaliste interessate a mettere in primo piano la funzione attiva del virtuale nella spiegazione dei fenomeni naturali. D'altra parte, c'è davvero poco da stupirsi se si fa mente locale al fatto che la razionalità immaginaria della mente soggettiva, e dunque il ruolo dell'osservatore nell'emergere della conoscenza, tanto si sposa perfettamente con l'ideale del sapere avalutativo, quanto sembra paradossalmente meglio confermare, addirittura, l'indifferenza della scienza per i valori societari (nella misura almeno in cui la presenta come una spiegazione della Natura soltanto). Comunque sia, le diverse scuole scientifiche di questo periodo sono estremamente solidali tra loro nel tematizzare una serie di nozioni comuni alla fisica e alla biologia contemporanee. Paradigmatica e davvero esemplare, in questo caso, è la questione delle origini.

Mentre per la concezione teologica questo problema non esisteva, confinato com'esso era nel Sacro e nel Divino, il punto in causa assumeva un profilo dirimente per l'impostazione rivale (sensista, empirista, materialista che fosse) giacché come sappiamo per poter preventivamente scongiurare la problematizzazione e la messa in discussione dei presupposti di partenza era indispensabile relegare gli inizi nell'indicibile e nell'irrappresentabile, sì da cancellarne la rilevanza concettuale e consegnarla all'oblio. Bisogna infatti ricordare che senza il dissolvimento delle loro funzioni non sarebbe mai stato possibile prendere le mosse dagli «stati di cose» come da un sicuro e saldo fondamento monolitico, giacché l'ordinamento razionale della realtà deve per forza di cose presumere l'esistenza di un ordine sovrano preventivo alle spalle della e anteriormente alla sua esistenza. Insomma, le origini dovevano sparire dal davanti della scena perché altrimenti non sarebbe più stato possibile ignorare la natura solo ipotetica delle premesse da cui si faceva cominciare la riflessione scientifica in merito alla conoscenza dell'universo. Senza questa mossa iniziale la scienza sperimentale non sarebbe mai esistita. Ed ecco perché la comunità scientifica dell'epoca si è subito premurata di far conoscere la sua opinione in merito.

Secondo lo scienziato olandese Gravesande, uno dei più noti newtoniani del Vecchio Continente tra Seicento e Settecento, ad esempio, «la fisica non si occupa della prima formazione delle cose»[31], enunciato perentorio e rivelatore a cui del resto fa eco Lamarck quando appena nel 1801 asserisce che «*è follia* ricercare l'origine dei fatti che ad ogni momento ed ovunque cadono sotto la nostra osservazione»[32], esemplare convinzione allo specchio della quale Maturana potrebbe forse leggere la sua intenzione di trasformare in una «assurdità fondamentale» il suo «substrato biologico» dopo averlo presupposto in lungo e in

[31] Citato da C. C. Gillispie, *Genesis and geology*, cit., p. 12.
[32] J.-B. Lamarck, *Opere*, cit., p. 213; corsivo mio.

largo. L'idea in causa è diffusissima anche in tutta la cultura scientifica dell'Ottocento ed in particolare in quei suoi indirizzi dall'orientamento apertamente naturalistico e realista, sia esplicitamente anti-teologico sia più affine al Design Argument: da Charles Lyell a Thomas Henry Huxley, da William Whewell a Ernst Hæckel, da Alexander von Humboldt a John P. Nichol. Questa composita ma estremamente solidale costellazione di punti di vista possiede anche una sua epitome massima nella paradigmatica enunciazione di John Herschel, all'epoca uno degli astronomi più noti dell'Occidente: «Il risalire all'origine delle cose, e lo speculare sulla creazione, non è cosa di pertinenza [is not the business] del filosofo naturale»[33].

D'altro canto, se una simile dichiarazione d'intenti era necessaria sia per i fini già spiegati sia, non ultimo, per aggirare la regressio ad infinitum insita nell'intento[34], essa era del pari indispensabile al pensiero scientifico dell'epoca per poter concentrare tutta l'attenzione della ricerca solo sui fenomeni osservabili nell'ambito della realtà e la ricorrenza che questi esibivano di fronte all'osservatore. Come era già chiaro a Cabanis, infatti, studiando il mondo fisico «non si conoscono mai cause prime, ma effetti e rapporti tra questi, e d'altronde la costanza e regolarità con cui opera la natura»[35]. Nel suo monumentale trattato di fisica, spiegava in maniera ancora più esplicita M. Becquerel, padre del forse più noto Henry, il cui nome resta legato alla scoperta della radioattività, «nell'impossibilità di risalire alla causa dei fenomeni, occorre limitarsi a studiare gli effetti e le leggi che li governano»[36]. Benché la causalità empirica osservabile nell'ambito della nostra esperienza possedesse un «ordine di natura»[37] più interno – un «ordine eterno» secondo la definizione di Jacob Moleschott[38], formula che precorre di oltre un secolo la equivalente nozione di David Bohm –, la sua

[33] J. Herschel, *A preliminary discourse on the study of natural philosophy*, The University of Chicago Press, Chicago, 1987 (prima edizione 1830), p. 38.
[34] Esemplare, a questo proposito, la spiegazione di William Whewell nel suo *Astronomy and general physics considered with reference to Natural Theology*, Pickering, London, 1834, pp. 185-191. Per descrivere le origini del nostro sistema solare, lo scienziato inglese propone infatti di sostituire al sistema di ipotesi di Laplace, che se seguito ci porterebbe in un viaggio senza fine verso «l'inizio delle cose» (senza condurci, dunque, in alcun luogo), «la visione di un universo come opera di un Creatore saggio e benevolo». L'idea che la *decisione* dell'osservatore fosse dirimente nel risolvere questo problema era lucidamente presente anche a Thomas Henry Huxley: cfr. il suo *Science primers. Introductory*, Macmillan, London, 1895, p. 7.
[35] In F. Mondella, *Nuovi temi della biologia francese*, nel volume a cura di L. Geymonat, *Storia del pensiero filosofico e scientifico*, vol. VI, Garzanti, Milano, 1971, p. 105.
[36] M. Becquerel, *Traité de physique*, Tome I, Paris, 1842, p. 189.
[37] J. Herschel, *A preliminary discourse on the study of natural philosophy*, cit., p. 35.
[38] J. Moleschott, *Sulla vita umana. Prolusioni e discorsi*, Loescher, Torino, 1861, pp. 7-9.

forma inconoscibile lo trasformava in un sostrato nomologico che poteva essere dato per scontato e assunto come una premessa, come se fosse immanente alla realtà fisica ma non comprensibile da parte dell'umano intelletto[39].

In effetti, come si sarà di sicuro capito, questa impostazione delle cose rappresenta una soluzione davvero sottile del problema, giacché suo tramite si poteva sia presupporre l'esistenza, quanto meno di fatto, di un duplice livello di realtà, sia avocare alla scienza l'analisi concettuale dei soli fenomeni, l'unico dominio in cui le regolarità visibili permettessero una qualche descrizione razionale delle cose. Da questo punto di vista, allora, è perfettamente comprensibile e del tutto coerente con l'impostazione appena descritta che si possa affermare, come fa Whewell, che «l'esistenza della causa è da noi conosciuta solo tramite gli effetti che produce»[40] nel mondo osservabile, tanto che le cause dei fenomeni sono persino «misurate attraverso i loro effetti» sensibili e constatabili nell'ambito dell'esperienza[41]. L'opinione dello scienziato inglese non fa altro che ricalcare una convinzione tipica di tutta la scienza post-newtoniana, insulare e continentale. Alla lettera. Secondo il fisico francese Haüy, infatti, «le forze non si manifestano alla nostra osservazione che mediante i loro effetti, tanto che possiamo misurarle solo tramite gli effetti che sono in grado di produrre»[42]. Herschel infine, un'autorità nella comunità scientifica di allora, si spinge fino a precisare che i fenomeni visibili nel mondo causale ordinario non sono quantificabili e quindi comprensibili, in generale, che attraverso medie statistiche e approssimazioni e quasi mai mediante osservazione diretta o misure numeriche determinate. Come spiega lo scienziato inglese, «tutta l'esperienza ci mostra che laddove date *cause* efficienti sono conosciute, ma in ragione della complicazione delle circostanze non possono essere seguite fino nei loro risultati specifici, possiamo tuttavia spesso discernere in maniera sufficientemente chiara le loro *tendenze*: «non bisogna mai dimenticare che solo le tendenze, e non le cause, emergono come il primo prodotto delle indagini statistiche»[43].

[39] Cfr. J. P. Nichol, *Thoughts on some important points relating to the system of the world*, Edinburgh, 1846, p. 117: per l'osservazione e la comprensione della regolarità dei fenomeni si esige un substratum e la nostra «mente domanda una CAUSA [...] questa causa non è *discernibile* e perciò *non è rappresentabile*».

[40] W. Whewell, *Theory of scientific method*, Hackett, Indianapolis, 1989, p. 81.

[41] id., *The philosophy of the inductive sciences*, I, cit., p. 170. Cfr. inoltre ibid., II, p. 575.

[42] René J. Haüy, *Traité élémentaire de physique*, Tome I, Paris, 1806, p. 8. Si veda anche H. von Helmholtz, *Opere*, UTET, Torino, 1996, pp. 50-51: «noi possiamo percepire la materia proprio soltanto attraverso le forze [«la capacità di produrre effetti»] insite in essa, non mai in sé e per sé».

[43] I passi citati in J. Herschel, *Essays from the Edinburgh and Quarterly reviews*, London, 1857, pp. 419, pp. 439-440.

Se questo è lo stato delle cose per quanto riguarda tutta la scienza prerelativistica, dovrebbe stupire poco venire a sapere che all'interno di questo universo di pensiero sono maturate ben presto, e forse sono venute soltanto alla luce del sole, dichiarate enunciazioni costruttiviste e financo un aperto riconoscimento della natura di assunzione di tutti i più fondamentali principi epistemologici della conoscenza scientifica, due esiti del resto in gran parte promossi da quegli stessi scienziati che hanno sviluppato le distinzioni precedenti. E d'altro canto, avendo statuito sin dall'inizio la indimostrabilità di principio dell'ordine sovrano, non assoggettabile ad alcun controllo induttivo né deduttivo (né la sola razionalità umana né l'esperienza potevano confermarlo), era in un certo senso logico o quanto meno era insito in queste premesse che venisse allo scoperto la sua forma solo congetturale e unicamente pensata, di oggetto virtuale della mente.

Quando dunque Huxley, sintetizzando tendenze concettuali secolari, afferma esplicitamente, così precorrendo l'intera scienza del Novecento, che «tutta la scienza fisica prende le mosse da certi postulati», da «assunzioni» specifiche dell'osservatore, quali «l'esistenza obiettiva di un mondo materiale», «la causalità» e le «leggi di natura», egli non fa altro che prendere atto in fin dei conti di un dato di fatto già da tempo noto entro la comunità scientifica occidentale. Ecco la conclusione del grande naturalista inglese: «La validità di questi postulati è un problema di metafisica: essi né sono evidenti di per sé né sono, strettamente parlando, dimostrabili. La scienza fisica, perciò, poggia su ipotesi»»[44]. Del resto, se si pensa al fatto che questi orientamenti si sono profilati in pieno Ottocento, in un'epoca di apparente trionfo della logica induttiva[45] e dello scientismo, si avrà un'idea più chiara, penso, della loro estrema originalità e del loro rilievo teorico. A questo punto, un tabù è stato ormai infranto e il conseguente passo successivo può essere compiuto. «Possiamo dire – asserisce Whewell – che tutta la nostra conoscenza consiste nella correlazione delle nostre idee»[46]. Da questo punto di vista si può persino enunciare una tesi ancora più eclatante: «La natura

[44] Tutti i passi citati in H. T. Huxley, *Method and results*, cit., pp. 60-61. Si veda inoltre la precisazione di John Herschel nel suo *Essays from the Edinburgh and Quarterly reviews*, cit., pp. 365-366, pp. 674-677: la connessione causale degli eventi osservabili e dunque l'ordine apparente dei fenomeni «è un assioma» della scienza e un «internal feeling» dell'osservatore.

[45] Cfr. D. L. Hull, *Charles Darwin and Nineteenth-Century philosophies of science*, nel volume a cura di R. N. Giere, R. S. Westfall, *Foundations of scientific method. The Nineteenth Century*, Indiana University Press, London, 1973, p. 115: in epoca vittoriana, asserisce Hull, tutti erano «sicuri del carattere generale del metodo scientifico [...] il "metodo induttivo" esposto da Bacon».

[46] W. Whewell, *Theory of scientific method*, cit., p. 65.

della scienza è puramente intellettuale: il suo oggetto è unicamente la conoscenza»[47]. Così, formulando la sua peculiare versione della ricorsività cognitiva, gli fa eco Huxley: «tutta la nostra conoscenza è conoscenza dei nostri stati di coscienza»[48].

Oltretutto, vale la pena di notare il fatto che tutti questi studiosi dell'Ottocento deducono dai loro modelli una interpretazione della conoscenza scientifica che precorre di gran lunga l'equivalente concezione epistemologica sviluppata poi apertamente dalla fisica del Novecento, circostanza che configura il loro pensiero come la fonte diretta e più autentica, benché rimasta a lungo in ombra, delle propensioni successive, in particolare di quelle che prenderanno forma all'interno della meccanica quantistica (ma non esclusivamente nell'ambito di questa, come si è visto)[49]. Anche queste diverse scuole, infatti, tanto immaginano di poter incorporare l'osservatore nella comprensione attiva del mondo, attribuendogli una funzione dirimente nella spiegazione razionale delle cose, quanto presumono di potergli imporre dei vincoli presentando le sue dimostrazioni come rappresentazioni della realtà naturale, quanto infine suppongono che nei suoi sistemi d'idee si riflettano conseguentemente le proprietà della materia soltanto[50], come se il sapere scientifico constasse unicamente di (o

[47] id., *The philosophy of the inductive sciences*, II, cit., p. 112.

[48] T. H. Huxley, *Method and results*, cit., p. 193. Si veda inoltre, sempre in questa pagina, la seguente spiegazione: «è una verità indiscutibile che ciò che definiamo mondo materiale viene da noi conosciuto soltanto nelle forme del mondo ideale» della mente, delle sue ipotesi ed assunzioni.

[49] La stretta parentela tra le due epoche della scienza contemporanea è provata anche dal fatto che importanti fisici della generazione successiva a quella di Huxley, e che sono entrati in pieno Novecento, enfatizzano apertamente il carattere circolare e addirittura ricorsivo della cognizione. Sulle «costruzioni mentali soggettive» e «il mentalismo» come tendenza emergente della scienza novecentesca si veda ad es. J. Jeans, *Physics and philosophy*, Cambridge University Press, Cambridge, 1942, pp. 196-204. Cfr anche quanto sostiene Jeans nel volume di P. Frank, *Philosophy of science*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1957, p. 235: «Esiste oggi un largo accordo, che sul versante fisico della scienza quasi raggiunge l'unanimità, che la corrente della conoscenza si dirige verso una realtà non meccanica. L'universo comincia ad apparire più come un grande pensiero che come una grande macchina. La mente non sembra più un'intrusa accidentale nel regno della materia. Dovremmo piuttosto salutarla come creatrice e regina del regno della materia».

[50] I nostri sistemi concettuali e le nostre teorie, spiega Huxley, debbono essere concepiti «come mezzi per raffigurarci l'ordine della natura»: «le nostre ipotesi debbono essere viste come mezzi e non come fini, come mezzi che ci sono di prezioso ausilio per spiegare l'ordine della natura», nel suo *Science primers*, cit., pp. 14-19, pp. 67-70. Ludwig Boltzmann ed Ernst Mach, a cavallo questa volta tra i due secoli, argomenteranno la loro interpretazione della logica scientifica sulla scia di Huxley: del primo cfr. ad es. *Theoretical physics and philosophical problems*, Reidel, Dordrecht, 1974; del secondo, tra i tanti, il suo *Principles of the theory of heat*, Reidel, Dordrecht, 1986.

fosse identico a) una descrizione impersonale del mondo fisico. Le tre caratteristiche in oggetto, come si vede, ricalcano fedelmente le tendenze messe in mostra da tutta la razionalità scientifica prima presa in considerazione.

La cosiddetta ragione classica d'inizio Novecento, come è ormai evidente, nasce come un ulteriore sviluppo di questa ricca e sofisticata tradizione di pensiero, e ne adotta, ora in forma tacita ora più ambigua, gli stessi presupposti concettuali di fondo, gli identici principi epistemologici[51]. Necessariamente, del resto, se si fa mente locale al suo originario processo di formazione. Tutta la scienza contemporanea posteriore alla nascita della meccanica quantistica rappresenta d'altra parte un'altra, ancor più sofisticata variante di questa complessa e ormai enciclopedica cultura originaria, circostanza che dimostra al di là di ogni ragionevole dubbio la sotterranea continuità di questo universo di pensiero, tanto dei suoi sistemi d'idee più basilari quanto dei suoi intenti naturalmente.

Ancora oggi, infatti, come si è visto, le diverse scuole scientifiche, pur nel radicale mutamento dei loro linguaggi formali e in parte dei loro oggetti di studio, continuano a professare le stesse convinzioni del passato, fino a farne persino il tratto specifico e distintivo – unico – del rispettivo campo disciplinare, come nel caso dell'autopoiesi. Del resto, il fatto che continuino a presupporre, oltre a tutte le nozioni già evidenziate, sia l'esistenza di una causa più profonda responsabile degli effetti di superficie visibili e misurabili nel mondo dell'esperienza, sia la distinzione della realtà in due livelli d'esistenza connessi tra l'altro da una determinata relazione, sia l'agire comunque di una «causalità allargata», per mutuare l'idea da d'Espagnat, nell'organizzazione del reale, sia infine addirittura l'esistenza di connessioni non mediate da niente nell'ambito del mondo osservabile, sono tutti concetti che dimostrano l'impronta portata dal capitale entro la razionalità scientifica odierna. Poiché il principio determinante, al fine di potersi riprodurre in maniera anonima senza che i soggetti possano comprenderlo, ha conformato *la società* tramite quelle proprietà, scoprirle all'interno anche *del pensiero* razionale per eccellenza può voler dire solo che quest'ultimo è stato preformato da quelle. Non solo.

La sottile e pressoché invisibile ibridazione delle due logiche viene provata oltre ogni ragionevole dubbio dalla presenza nel seno della ragione scientifica di

[51] In questo contesto, corre davvero l'obbligo di menzionare, quanto meno, i grandi tenori della scienza otto- novecentesca: Max Planck, Henri Poincaré, Pierre Duhem, James Jeans, Arthur Stanley Eddington, Albert Einstein, Erwin Schrödinger, Louis-Victor de Broglie, in pratica il fior fiore dell'élite scientifica europea del tempo. Gli esponenti di punta della meccanica quantistica renderanno ancora più ambigua e sofisticata insieme l'intenzione della ragione classica.

un'altra idea dirimente, tipica anch'essa del capitale soltanto e da questi a suo tempo istituita quale caposaldo del suo dominio nel corso del suo processo storico di affermazione sul suolo europeo. Abbigliata di molte vesti all'interno dei diversi paradigmi – la libertà umana o «free-will» in fisica, gli atti di scelta o le decisioni prive di vincoli nel costruttivismo, la natura biologica della indipendenza umana nell'autopoiesi –, l'autodeterminazione del soggetto declinata in tutte queste differenti varianti rappresenta l'esempio più eclatante del fatto che la scienza ha in definitiva incorporato nei suoi sofisticati sistemi d'idee i principi guida del modo di produzione capitalistico.

Nell'affresco teorico di Marx, infatti, il concetto in causa svolge un compito cruciale e possiede in ambito sociale un significato dirimente perché la natura a prima vista circolare, con un fondamento identico a se stesso, del pensiero individuale ha lo scopo di alzare un *divieto preventivo* nei confronti di qualunque, sempre possibile, comprensione del principio determinante e dunque dell'intimo carattere predeterminato della mente dei singoli. Nella misura in cui quello che i soggetti fanno e pensano combacia in tutto e per tutto con la loro logica apparentemente razionale, con la loro ragione intenzionale, ecco che diventa pressoché impossibile persino poter immaginare l'esistenza di quella causa e di conseguenza l'intima forma eterodiretta delle loro condotte finalistiche, circostanza a cui poi l'agire politico, con volontà e coscienza, dei diversi soggetti appone il suo suggello definitivo, giacché poi al loro intelletto l'intero loro mondo sociale di riferimento (storia, Istituzioni, relazioni interpersonali, ecc) pare scaturire direttamente dalle loro originarie intenzioni (effetto potentemente corroborato dal fatto che la realtà visibile si presenta, in effetti, come un risultato comunque delle loro interazioni e dell'incontro incrociato delle loro passioni)[52].

Se dunque nell'ambito del sistema sociale complessivo, d'insieme, il sofisticato compito del principio di autodeterminazione si realizza nelle forme anzidette, all'interno della cultura scientifica esso finisce con l'assolvere a funzioni equivalenti, giacché l'autoreferenza del pensare insita in tutte quelle variegate formulazioni vieta anch'essa tanto qualunque comprensione dell'effettiva natura della conoscenza formale, quanto statuisce l'impossibilità di poter mettere in discussione l'apparente status naturale della scienza, due circostanze che consentono poi a quest'ultima sia d'ignorare i propri insolubili rompicapo interni, sia di presentarsi sul davanti della scena pubblica in guisa di sapere avalutativo, indifferente ai valori societari e a qualunque potere, in un efficacissimo, per quanto paradossale, sovvertimento del reale stato delle cose. Nella misura in cui la ragione scientifica viene fatta combaciare con la libera attività concettuale del-

[52] Cfr. ad es. il mio *La logica del principio determinante*, Faremondo, Bologna, 2006.

la mente umana, e si è visto che Tipler addirittura la considera un dato «ontologicamente irriducibile», è chiaro che in questo regno della logica di fatto non v'è più modo o bisogno alcuno né d'immaginare un'altra fonte per quella proprietà né diventa concepibile questionarne il carattere già dato e trattato come una premessa da cui tutto comincia.

La folta presenza delle categorie più tipiche del capitale direttamente all'interno della razionalità scientifica, dunque, costituisce la migliore dimostrazione tanto del suo profilo intimamente preformato, internamente condizionato, quanto della estrema sottigliezza e assoluta originalità dell'analisi inferita da Marx: *la razionalità scientifica ragiona precisamente come la società del capitale funziona*, simmetria perfetta (ma invisibile all'intelletto ordinario e negli stereotipi correnti) che ne fa una sorta di calco, mediato è vero da molti e potenti schermi sofisticati, del principio determinante all'interno della conoscenza disinteressata e formalmente impersonale. Ma non è ancora tutto.

Paradossalmente, il fatto è che le categorie chiave della scienza, se questa a modo suo riflette al suo interno la natura più intima del capitale, legittimano e confermano pienamente l'interpretazione di Marx, in cui la società contemporanea consta di tutti quegli attributi perché questi cementano il dominio del capitale e permettono a quest'ultimo di istituire per la prima volta un sistema sociale determinato preformato e governato dai suoi principi specifici, non derivati da altre e diverse epoche storiche, bensì istituiti da se stesso come precondizioni della sua riproduzione indefinita, circostanza che rappresenta un'altra, aggiuntiva e forse risolutiva convalida di quanto spiegato in precedenza, ed in particolare soprattutto la confutazione delle pretese avalutative e super partes della scienza in parte grazie a se stessa.

Do qui di seguito un quadro comparativo e sinottico dei due binari argomentativi, allo scopo di mettere in risalto l'impressionante concordanza in questione. Si tenga conto anche del fatto che le seguenti simmetrie, comunque, fanno parte integrante del e completano in modo essenziale il contesto già descritto in precedenza.

Le sofisticate categorie di Marx	Le corrispondenti idee della scienza
1. La realtà sociale è preformata da un meccanismo storico specifico che ha fatto emergere un mondo empirico distinto dalla sua causa in cui tutto avviene ed in cui soltanto i soggetti possono vivere e pensare;	1. Esiste in natura un ordine sovrano da cui i fenomeni empirici osservabili nell'ambito dell'esperienza derivano e discendono: appaiono all'osservazione come suoi effetti razionali e sono governati da quello;

Le sofisticate categorie di Marx	Le corrispondenti idee della scienza
2. Il mondo visibile della storia e degli eventi societari costituisce un sistema complesso di superficie in cui affiora e si esprime, si realizza e si media una causa più profonda invisibile;	2. Spiegare un fenomeno significa considerarlo l'effetto di una causa nascosta. Per poter comprendere gli organismi e il mondo del vivente è indispensabile andare oltre la superficie per scoprire l'organizzazione celata in profondità;
3. I due livelli dell'essere societario sono correlati da un ordine interno che rende impossibile identificare la realtà coi soli fenomeni: esiste entro la società una logica acausale da cui tutto lo strato sovrastante è improntato e dipende;	3. La natura non-locale dell'Universo implica che dietro la realtà visibile esista un mondo acausale che tesse il significato della trama della natura osservabile di cui facciamo esperienza: un «principio determinante» (Bohm) è responsabile della forma razionale dei fenomeni;
4. Esiste in società un sostrato più interno che tesse la trama della superficie e del mondo visibile tramite connessioni non mediate da niente, mediante si potrebbe dire interazioni non-locali, ma comunque determinanti rispetto alla sfera reale più esterna del sistema sociale;	4. La natura olistica dell'Universo consta di interazioni non-locali «non mediate da niente» (Herbert), in cui una realtà invisibile supporta e dà un ordine sistematico al nostro mondo fenomenico e ai fatti dell'esperienza;
5. Autodeterminazione soggettiva;	5. Autoreferenza del pensare;
6. Principio volontà e logica della decisione intenzionale;	6. Libertà dell'osservatore o free will del soggetto scientifico;
7. Forma incausata della realtà;	7. Natura autoidentica del mondo;
8. Logica fattuale e intelletto post festum.	8. Irrilevanza concettuale e superfluità delle origini, ininfluenti nella spiegazione della realtà.

Forse non c'è bisogno di spendere molti commenti in merito al perfetto parallelismo cognitivo, e persino linguistico (fatto, quest'ultimo, di per sé oltremodo significativo), tra le due rappresentazioni delle cose. Oltretutto, se si tengono presenti i folti corollari concettuali insiti in ogni singolo principio, con la loro fitta schiera di distinzioni e *nuance* intellettuali finalizzati a intenti argomentativi molteplici – e sappiamo bene quanto la scienza abbia percorso più volte, in maniera metodica, questa strada, fino a disegnare intorno alla mente del comune lettore un labirinto inestricabile di significati quasi sempre in conflitto tra loro –, la complessa e sotterranea e davvero rivelatrice relazione tra le due razionalità non può che assumere il suo più autentico rilievo. Inutile dire che i saperi sociali, in primis economia e sociologia, non hanno mai saputo niente di tale simbiosi e ibridazione, che per la logica all'opera nei loro variegati campi disciplinari, a vero dire, nemmeno può esistere[53]. Se questa circostanza porta alla luce del sole, sì, di sicuro, la sottile e versatile logica più intima del pensiero scientifico, nondimeno in pari tempo ci fa capire a chiare lettere la genialità visionaria di Marx, l'unico grande intellettuale europeo e occidentale più in generale ad aver concepito e portato a termine un'impresa teorica a dir poco monumentale, alla fine della quale veniamo a sapere tanto che l'intera cultura scientifica e societaria nel suo insieme dell'epoca contemporanea rappresentano universi di conoscenza preformati da specifici e sofisticati processi di mediazione, quanto che è la scienza stessa sia a convalidare la sua critica da parte del principio determinante incorporando all'interno dei propri sistemi di pensiero le proprietà della società e dei soggetti da esso create, sia a corroborare l'interpretazione e la spiegazione del mondo reale dedotta da quest'ultimo. Si poteva chiedere di più al pensatore di Trier[54]?

4. Lo scacco e il tramonto del marxismo storico

La estrema originalità dell'impresa concettuale di Marx può forse essere ancora meglio apprezzata se si tiene conto dell'abisso che la separa e la demarca

[53] I pessimi esiti interpretativi di tale ignoranza si possono toccare con mano non appena questi saperi prendono in considerazione il pensiero di Marx, trattando le sue sofisticate e delicate categorie con strumenti intellettuali del tutto fuori luogo e non conformi allo scopo. Tipica a questo proposito è l'analisi della teoria del valore con i mezzi della econometrica, che pretendono di stabilire una corrispondenza numerica biunivoca tra saggio medio del profitto e causa-valore. Sarebbe come presumere di poter misurare il *surreel* di d'Espagnat con opportuni algoritmi, per di più desunti da una disciplina, la matematica, di cui tra l'altro non si padroneggia né l'origine né i significati. Per una descrizione più dettagliata dei guasti concettuali prodotti da queste diverse scuole di pensiero cfr. il mio *Marx e la scienza*, cit., pp. 167-325.

[54] Ironicamente, Max Born pensava invece che «le idee di Marx», concepite rispetto al tempo in cui egli scrive un secolo prima, ben difficilmente avrebbero potuto «gettare nuova luce sullo sviluppo della scienza moderna»: cfr. il suo *Physics in my generation*, Pergamon Press, London, 1956, pp. 231-232. Un eccellente scienziato, come è stato detto, non è necessariamente uno storico del pensiero sofisticato.

da tutta la cultura marxista pregressa e da quella attuale. L'immagine della scienza che affiora nelle diverse interpretazioni del marxismo originario posteriore ad Engels, per quanto questo si sia a sua volta diviso in una miriade di tendenze, non ha infatti niente a che vedere né con la complessa condizione della razionalità scientifica dell'epoca né tanto meno, va da sé, con quella odierna, incomparabilmente più sofisticata della precedente. Questo variegato arcipelago di scuole e punti di vista, per quanto certo i suoi esponenti di punta fossero intellettuali e persino scienziati di vaglia, non è mai riuscito a comprendere appieno la natura più profonda della scienza contemporanea, né di conseguenza ha mai saputo portare alla luce del sole le sue più tipiche tendenze interne. Questi due oggetti, l'intero universo del sapere moderno, in altri termini, sono rimasti perfettamente ignoti a tutti quei sistemi di pensiero. E sono una folla: da Plekhanov a Kautsky, da Lenin a Bucharin, da *Scienza al bivio*[55] al materialismo dialettico sovietico ed europeo[56], da Korsch in Europa a Bodin negli USA, da Althusser nel primo dopoguerra a Ruben in tempi più recenti, dallo statunitense Kenneth Cameron all'inglese Roy Bhaskar, dal marxismo dialettico italiano di Geymonat e la sua scuola al post-marxismo statunitense attuale, dal neomarxismo latino-americano a quello francese e tedesco dei nostri giorni, per finire (come c'è da attendersi: solo temporaneamente) col capitalismo lavorativo e quello cognitivo italiani[57].

Se certo è più comprensibile che per gli intellettuali della prima metà del Novecento la scienza sia rimasta in definitiva una sorta di "materia oscura" mai compresa, meno spiegabile è il fatto che a tutt'oggi si continui bellamente a ignorare sia il retroterra scientifico dell'opera marxiana sia il complesso e ambiguo status interno dei paradigmi scientifici dominanti. Ovviamente queste due omissioni sono imputabili, in primo luogo, alle formidabili protezioni erette dalla stessa scienza a tutela della propria natura. D'altro canto, però, è un fatto anche che tutte le scuole sopra menzionate hanno sempre partecipato *attivamente* all'instaurarsi di quell'egemonia, sia sposando ad occhi chiusi l'immagine anodina che la scienza forniva di se stessa, corroborandone dunque la presunta avalutatività di fondo, sia accreditandola in quanto tale presso l'opinione pubblica,

[55] Cfr. il volume *Scienza al bivio. Interventi dei delegati sovietici al Congresso internazionale di storia della scienza e della tecnologia, Londra 1931*, De Donato, Bari, 1977.

[56] Cfr. Gustav A. Wetter, *Dialectical materialism. A historical and systematic survey of philosophy in the Soviet Union*, Routledge & Keagan, London, 1958.

[57] Per una panoramica più generale sul marxismo storico cfr. i seguenti volumi: D. Howard, K. E. Klare, *The unknown dimension. European Marxism since Lenin*, Basic Books, New York, 1972; Aa. Vv., *Storia del marxismo contemporaneo. I maggiori interpreti del pensiero marxista dopo Marx*, Feltrinelli, Milano, 1973; Aa. Vv., *Storia del marxismo*, 4 voll., Einaudi, Torino, 1982.

conferendogli così una legittimazione aggiuntiva (se mai ve ne fosse stato bisogno). La titanica impresa di Cini, nel corso degli ani '60 e successivi decenni, contro questo stato di cose è a tale proposito davvero paradigmatica.

L'aspetto forse più sconcertante dell'intero dossier è tuttavia il fatto che i diversi marxismi in causa, nessuno escluso (per quanto almeno ne sa chi scrive), oltre a sottoscrivere la propria subordinazione attiva al pensiero dominante attraverso le molte mosse prima descritte, in sovrappiù hanno sempre messo capo ad una rappresentazione *fuorviante* della scienza, esito prezioso che è sempre stato nelle intenzioni di quest'ultima suscitare nella coscienza sociale. Che poi questa circostanza segua in maniera logicamente coerente da quanto sopra, non ne sminuisce minimamente l'importanza. Da una parte, infatti, sia hanno cancellato o non ne hanno mai preso in considerazione l'intrinseca e profonda doppiezza argomentativa, privandosi così da soli della possibilità di poterla problematizzare, sia l'hanno sempre presentata, innanzitutto bisogna dire al loro intelletto e poi ai loro interlocutori, come comprensione formale unicamente dei fenomeni naturali, spiegazione eminentemente razionale del mondo biofisico e in questa guisa sapere indifferente, in sé, ai valori societari – tra l'altro, è davvero degno di nota il fatto che questa interpretazione, emblematicamente, tanto ha a lungo ignorato e persino stigmatizzato la funzione congetturale, costruttiva e ipotetica, attiva e cognitiva, dell'osservatore, preferendo enfatizzare per contro un'epistemologia basata su un illusorio e in definitiva impossibile "riflesso" del reale nella mente umana, quanto ha, con tipica logica reversibile, incorporato il soggetto nella conoscenza postulando allo stesso tempo, in ogni caso, la natura impersonale e disincarnata di quest'ultima –, con tutto quello che da tali principi ne consegue. Superfluo, a questo punto, compilarne il catalogo, che è comunque, facile capirlo, impressionante.

Rendere identica la propria interpretazione del pensiero scientifico a queste due premesse significa tanto vietarsi nei secoli avvenire qualunque effettiva comprensione delle cose, quanto soprattutto consegnarsi mani e piedi alla logica imperante entro la comunità scientifica nel suo complesso, avvalorandola e rendendosi da soli subalterni, anche per tale via, ai suoi disegni. Incorporando nella propria concezione il ritratto che la scienza produce e autorizza di se stessa, una vera e propria icona del tutto funzionale ai suoi scopi, tutto il marxismo storicamente esistito ed esistente in pratica si è messo da solo pedissequamente al seguito o al servizio del pensiero dominante, coadiuvandone in tal modo l'egemonia d'insieme financo all'interno dei dominati, del loro senso comune e del loro intelletto. Dare della scienza una visione fuorviante, in questo contesto, significa dunque sia rendere impossibile la spiegazione del suo sofisticato doppio carattere, sia – ragione ancora più dirimente – produrre una sua rappresen-

tazione estremamente conforme ai suoi fini più sottili, sì da assecondarne in maniera conveniente la presa concettuale sul più vasto numero possibile di menti soggettive eventualmente alternative, letteralmente preformate anche per questa via da tale raffigurazione delle cose.

L'aspetto oltremodo paradossale di questa situazione è dato inoltre dal fatto che l'attuale razionalità scientifica, proprio attraverso la logica estremamente versatile dei suoi differenti paradigmi, riduce letteralmente in polvere tutte le categorie più tipiche di quelle culture subalterne, giacché non uno dei loro concetti – mercato, merce, profitto, funzioni dei ruoli, potere della direzione d'impresa, globalizzazione, produzione post-fordista (vivente assurdo teorico vero e proprio), potere politico e Stato, Impero, materialismo storico, principio d'esistenza, e quant'altro forma il vasto arsenale dei discorsi filosofici, sociopolitici, persino epistemologici, ecc. del marxismo accademico – risulta immune dagli effetti devastanti che la razionalità scientifica attuale introduce al loro interno, svuotandoli di ogni significato specifico e rendendoli dei veri e propri simulacri di quello che furono un tempo. Si aggiunga infine un'ultima cosa. Oltre al triplice legame che stringe in una stretta e soffocante dipendenza il marxismo tradizionale, anche quello estremamente moderno dell'epoca attuale, alla scienza contemporanea – legame che, lo ricordo, sia implica il divieto di poterne capire la natura più profonda, sia lo subordina attivamente alla sua logica, sia infine lo relega nell'insignificanza concettuale –, v'è poi da tenere conto del fatto che la cultura impersonata da quella costellazione di correnti interpretative non ha mai saputo nulla dei concetti più complessi e sottili di Marx. Della sofisticata natura del «principio determinante», della «mediazione sparita» e della «sussunzione», tre idee che disegnano un completo e complesso universo di conoscenza distinto da tutti i modelli avversi, indispensabile tra l'altro per poter spiegare in maniera originale la realtà del mondo e le condotte intenzionali degli individui, quei diversi marxismi hanno sempre ignorato e continuano ad ignorare il contenuto specifico e la sottigliezza analitica, che per essi semplicemente non esiste né può esistere.

Benché le cause più profonde di tali eclatanti assenze siano rinvenibili nelle ragioni spiegate in precedenza, e benché ovviamente i loro effetti facciano parte integrante, a pieno titolo, degli altri, resta il fatto che tutti quei modelli ed il pensiero che esprimono risultano essere lontani mille miglia dalle sottili spiegazioni che è invece possibile inferire dall'affresco più sofisticato di Marx, e di fatto non intrattengono con questo alcun rapporto significativo. Forse, si parva licet, e se davvero le cose hanno il profilo prima descritto, come gli aristotelici

criticati da Galileo[58], anche i marxisti odierni potrebbero essere definiti degli scienziati «cartacei» destinati a emulare all'infinito, in forme magari all'apparenza sempre nuove, le dimostrazioni del passato, in una innocua ripetizione dell'identico completamente funzionale ad altri e ben più dirimenti scopi ignoti ai più.

Per poter dare un addio definitivo e innanzitutto risolutivo a tutta questa datata e irriformabile cultura multiforme, estremamente flessibile e adattabile al variare dei tempi tra l'altro, c'è oggi bisogno di un salto in un differente universo di pensiero che in ragione prima di tutto del suo sistema d'idee ed in linea di principio vieti assolutamente di ragionare nei modi anzidetti. Solo a patto di rompere una volta per tutte con tale forma mentis, particolarmente resiliente ad ogni reale innovazione concettuale, può diventare possibile entrare in un altro sistema di conoscenza e dar vita ad una più specifica spiegazione della formazione sociale attuale, dei suoi saperi e del mondo intersoggettivo che emerge dal suo interno, interpretazione che per le sue proprietà interne e costitutive sovverta finalmente la logica subalterna imperante in tutta la cultura marxista del passato e porti alla luce infine la più autentica ed intima conformazione del sapere contemporaneo. O questa rottura si consuma una volta per tutte, facendo definitivamente tramontare quella inossidabile formazione ideologica, considerandola morta e sepolta, oppure il marxismo storico, in tutte le sue molte varianti, continuerà a illudere ancora le generazioni future, tra l'altro rendendo loro virtualmente impossibile liberarsi dall'asservimento al pensiero dominante insito nelle sue funzioni subalterne rispetto alla scienza.

Del resto, anche immaginare di poter tranquillamente navigare nelle acque piatte di quella multiforme concezione non potrebbe impensierire più di tanto la logica attualmente imperante in tutti i domini della realtà societaria. Vincolata com'essa è ai propri innocui principi concettuali, tra l'altro sottilmente funzionali ad altri fini, del tutto eterogenei rispetto alla sua originaria vocazione, non può minimamente in ogni caso scalfire l'egemonia dei complessi paradigmi saldamente alla guida dell'evoluzione culturale dell'intero Occidente. Vivere in simbiosi subalterna con la ragione dominante oppure sopravvivere in una sorta di "riserva indiana" della conoscenza, costituiscono le due sole alternative attualmente disponibili per i mille marxismi odierni. In fin dei conti, anche l'estinzione virtuale di specie intellettuali può assumere le forme più diverse. Non è detto che debba implicare la scomparsa totale degli organismi interessati. Confinarli in una sorta di inoffensiva e permanente esposizione museale potrebbe risultare altrettanto se non più efficace di una abrupta eliminazione.

[58] Cfr. G. Galilei, *Dialogo dei massimi sistemi*, Mondadori, Milano, 2004, pp. 115-120.

5. Andiamo avanti, la fede ci verrà *(D'Alembert)*

L'abbandono di e la fuoriuscita da ogni visione tradizionale della conoscenza, e soprattutto dalle molte gabbie della logica versatile che si è vista, rappresentano, nelle condizioni odierne, un cimento particolarmente esigente e difficile. Al limite dell'impossibile, probabilmente. Verrebbe da chiedersi persino se, oltre ad essere concepibile, sia anche realizzabile. I poteri d'interdizione della razionalità scientifica e dell'intelletto post festum dei singoli sono così tanti e ancora talmente forti da sbarrare preventivamente la strada, a prima vista perlomeno, ad ogni velleità. In tutte e due le logiche vigono infatti dei divieti interni che rendono estremamente ostica a tutti gli individui la comprensione della loro essenziale natura preformata. L'astuzia impersonale del capitale, oltre ad aver mediato nei modi complessi che sappiamo mente e mondo reale, ha infatti anche dato forma a dei dispositivi efficacissimi per vietare ai diversi agenti sociali di poter fuoriuscire dalla loro autoreferenza (basti pensare all'autopoiesi, che la trasforma, al contrario, nella fonte della convivenza civile e dei rapporti interpersonali) o penetrare la doppiezza congenita della ragione scientifica. Se i soggetti societari non possono tendenzialmente uscire dalla loro autoidentità cognitiva, corroborata continuamente, tra l'altro, dal dominio incontrastato – dappertutto – del fattuale, del pari i diversi soggetti scientifici non sono in grado, di per sé, di comprendere la, o prendere atto della, profonda ambiguità del pensiero che incarnano, le sue stridenti contraddizioni interne e i suoi vicoli ciechi, le flagranti violazioni dei suoi stessi standard formali costitutivi, tutti elementi che vengono invece convertiti in altrettante occasioni per poter dar vita ad argomentazioni estremamente versatili e funzionali a più scopi simultanei.

Oltretutto, se si prescinde temporaneamente dall'autopoiesi, che comunque ha enfatizzato l'incessante produzione del nuovo, delle novità e dell'innovazione da parte dell'attività cognitiva dell'osservatore, fino ad oggi si è sempre promossa presso l'opinione pubblica una visione della scienza come comprensione razionale, spiegazione rigorosa e descrizione impeccabile della Natura, continua scoperta di sempre nuove proprietà del mondo fisico, circostanze che hanno potentemente oscurato fino a farle sparire le sue ben più sottili e dirimenti funzioni. Per di più, poi, queste sono state in definitiva occultate da mille distinguo e da potenti mediazioni aggiuntive: il senso comune dell'intelletto ordinario (confermato vieppiù, d'altra parte, dalla sua logica post festum), il prestigio incondizionato e l'arroganza della scienza stessa, il suo apparente successo pragmatico, il mito dell'oggettività, il formalismo matematico, il fascino del sapere razionale, l'icona semi-cultuale accreditata e sapientemente coltivata dai MassMedia, l'immagine prodotta dalle Grandi Università Occidentali, Centri di Ricerca internazionali, Istituzioni culturali, Accademie di ogni tipo, e quant'altro rappresenti oggi l'universo della conoscenza professionale e istituzionalizzata.

Questo insieme integrato di motivi, sommatosi del resto a quelli precedenti, partoriti dalla stessa comunità scientifica a sua specifica tutela, fa subito capire perché sia stato pressoché impossibile, almeno fino ad oggi, poter vedere o riconoscere la sofisticata maniera in cui la potente razionalità scientifica odierna media il potere del capitale, le sottili strategie escogitate dalla ragione occidentale sia per far sparire dalla scena il suo carattere preformato, sia per mediare nel modo più funzionale ed efficace possibile l'impero del principio determinante ed in ultima analisi per consentire al capitale di riprodursi tendenzialmente all'infinito (nel contesto, ovviamente, della storia umana). Osservato con questa chiave di lettura, il problema in discussione assume ben altro aspetto, giacché adesso tanto l'interna natura complessa della scienza quanto la sua evoluzione apparentemente discontinua nel corso del tempo hanno l'unico fine – per quanto incredibile (e senza dubbio inverosimile) possa sembrare – di realizzare questo obiettivo: liquidare preventivamente la sempre possibile comprensione del reale stato delle cose, vietare in anticipo qualunque disvelamento della o accesso alla logica più profonda che ne governa struttura e dinamica. Per parafrasare Marx in merito alle condotte dei soggetti, non è detto che lo si sappia, ma di sicuro lo si fa.

Letto con questo criterio interpretativo, l'intero oggetto del contendere prende davvero un ben differente profilo, giacché ora ciò che viene in primo piano sono precisamente le multiformi vie di cui si serve la scienza per proteggere il presunto nucleo avalutativo del suo secolare pensiero e non più l'idillica e tutto sommato edulcorata celebrazione dei suoi sistemi d'idee quali privilegiate vie d'accesso alla spiegazione, sempre più fine e sofisticata, e ovviamente *imparziale*, dei segreti della Materia, oppure alla comprensione unicamente della nostra cognizione e dei mondi interpersonali che essa genererebbe, variante forse ancora più sofisticata di una visione anch'essa esclusivamente *naturale* della nostra ragione.

Se la constatazione concettuale in questione può esser data per acquisita, non per questo essa è in grado, da sola o in modo automatico, di dar vita ad un nuovo stile di razionalità. D'altro canto, se tramite la parte più sofisticata del pensiero di Marx siamo stati in grado di capire le sottili mediazioni istituite dal modo di produzione capitalistico a protezione del suo fondamentale meccanismo riproduttivo, in particolare nell'ambito del sapere societario – il sottosistema più delicato forse, per le funzioni dirimenti che svolge, dell'intero –, dovrebbe essere pensabile e non illusorio immaginare perlomeno che cosa sia ne-

cessario trasformare per poter entrare in un altro regno della mente, in un sistema di conoscenza realmente alternativo e dunque in una diversa società.

In negativo ed il linea di principio, naturalmente, sarebbe sufficiente *non* ragionare come invece fanno correntemente i singoli individui. Indifferentemente, siano essi scienziati o meno. In fin dei conti, se qualcuno lo ha già fatto dovrebbe essere possibile ripetere l'esperienza e dunque innescare una sorta di reazione a catena di tipo cognitivo alla fine della quale vi sia la nascita virtuale di una differente comunità di soggetti. Una simile eventualità non può essere esclusa a priori. D'altro canto, è sicuramente vero che quando ci si muove nell'ambito del pensiero e dei modelli di ragione, nei processi di conoscenza insomma e nei sofisticati castelli in aria che disegnano, le cose sono senz'altro più semplici rispetto al regno del potere, al prevalere degli interessi, del conflitto e delle passioni che sostanziano la vita societaria dei singoli ed in cui questi nuotano come pesci nella loro acqua. In questo contesto, infatti, qualunque eventuale trasformazione degli stati di fatto esistenti diventa enormemente più delicata e rischiosa, giacché nel mondo dell'agire intenzionale per fini di dominio non esiste alcun fair play e per i diversi soggetti ogni altro ambiente sociale è un ambiente ostile. Nondimeno, poiché anche questa cornice d'insieme ha natura cognitiva e consta comunque di una data materia intellettuale che induce a sua volta date condotte, è possibile immaginare che una sua mutazione possa implicare una corrispondente metamorfosi dei comportamenti individuali in grado di renderli più consoni ad una differente organizzazione societaria.

Comunque sia, se ci si limita per il momento all'ipotetico (auspicabile) emergere di una nuova mente e di un diverso, più specifico, modo di ragionare, realmente alternativo rispetto ai paradigmi attualmente imperanti, la prima distinzione che è necessario mettere in risalto è il fatto che tale atto di nascita non può che cominciare con l'invenzione di un altro mondo concettuale in cui l'attività virtuale della nostra logica interna ha sempre la prima parola. Questa démarche in pratica, oltre che dalla scoperta della concezione più profonda della scienza nel suo complesso, ci è imposta soprattutto da una folla di ragioni: sia dal fatto che, per riprendere qui l'esemplare spiegazione di Jacob, «ognuno di noi vive in un mondo "reale" che è costruito dal suo cervello»[59], sia dal fatto che in ogni caso ci è persino impossibile fare osservazioni di qualsiasi sorta senza disporre prima di una teoria preventiva: «perché un oggetto sa accessibile all'analisi, non basta scorgerlo – precisa con l'usuale acume lo scienziato francese –, bisogna anche che esista una teoria pronta ad accoglierlo»[60], circostanza, questa, che a sua volta dà origine ad una cascata di ulteriori distinguo.

[59] F. Jacob, *Le jeu des possibles*, Fayard, Paris, 1982, p. 115.
[60] id., *La logica del vivente*, Einaudi, Torino, 1979, p. 25.

. In assenza di un preliminare sistema d'idee, di un «flash del logos» e di una struttura di «insights», come proponeva Bohm[61], sia non è possibile andare oltre i dati d'esperienza né tanto meno organizzarla in un contesto intelligibile, sia nessuna nuova spiegazione dei fatti e degli eventi è concepibile, sia infine – divieto ancora più drastico, posto financo a monte dei precedenti – diventa letteralmente impossibile persino poter vedere e capire, in un paesaggio fenomenico, l'oggetto dei propri desideri. Come infatti ha spiegato in modo impeccabile Thom, «se non si ha il concetto di un oggetto, non lo si riconoscerà»[62] (esemplare constatazione in cui si riflette il deplorevole stato di sudditanza dei marxismi odierni alla cultura dominante).

Non vi è chi non veda il carattere estremamente originale, davvero unico nel suo genere, e insieme dirimente di questo enunciato, tanto per l'analisi della razionalità scientifica quanto per una lettura non banale della società. Le sue potenzialità esplicative, in effetti, sono oltremodo paradossali (nel senso etimologico più sottile del termine: oltre l'opinione comune) ed in effetti persino sovversive per il sapere contemporaneo, nella misura almeno in cui portano alla luce del sole tanto le ragioni immanenti di tutte le omissioni, volute o inconsce, che si sono viste, degli infiniti tentativi messi in atto dalle diverse dimostrazioni prese in considerazione per scongiurare e seppellire sotto l'oblio eterno il non detto e l'indicibile, in buona sostanza, di tutta la scienza odierna, quanto i motivi che vietano all'intelletto post festum dei soggetti societari la comprensione della natura preformata e profondamente mediata sia del loro status sia della realtà apparentemente solida (storica o empirica) in cui sono immersi e dalla quale in definitiva sono emersi.

D'altro canto, la insostituibile funzione dell'immaginario, del virtuale e delle finzioni della mente nel prefigurarsi quello che ancora non c'è, nell'invenzione del futuro in altre parole, sono oggi attività fittizie e artifici complessi dell'osservatore di cui non è più possibile fare a meno. Entrare e vivere in questo mondo surreale o immateriale è come uscire dalla propria pelle (e violare così uno dei precetti fondamentali di Hegel, il custode supremo per eccellenza del principio di non contraddizione) per accedere al solo universo in cui ci sia consentito pensare altrimenti rispetto all'ordinario intelletto (anche degli scienziati). Del resto, inutile nascondersi dietro un dito, ci siamo già dentro e vi nuotiamo in lungo e in largo come specie perfettamente adattate al loro ambiente naturale. Se la nostra attività cognitiva è l'acqua, noi siamo i suoi pesci. Da tempo. E del resto se l'ordine sovrano della Natura costituisce il «paradiso metafisico»

[61] Cfr. D. Bohm, *Wholeness and the implicate order*, Routledge, London, 1997.
[62] R. Thom, *Predire n'est pas expliquer*, Eshel, Paris, 1994, pp. 93-94.

della razionalità scientifica[63], perché mai ai soggetti societari dovrebbe essere proibito identificarsi col loro pensiero, la fonte prima tra l'altro delle loro condotte visibili e additabili? Non v'è niente, in effetti, che possa ostare a tale possibilità. Essa, al contrario, è perfettamente legittimata dalla scienza stessa e si presenta come una logica conseguenza stringente dei più basilari principi epistemologici di quest'ultima.

L'intera storia della società contemporanea ci ha ormai fatto capire che, sin dai suoi esordi, la ragione scientifica ha sempre collimato con una virtuosa spiegazione circolare dei propri sistemi di conoscenza, in cui l'unico oggetto che si poteva comprendere era solo il nostro pensiero e la sua intrinseca evoluzione. Questo fatto doveva ovviamente essere negato dai padri fondatori e da tutte le generazioni di scienziati successive, giacché l'ammetterlo avrebbe implicato il tramonto dell'ideale della conoscenza avalutativa e super partes. D'altra parte, l'affiorare comunque di quel dato ha provato ad abundantiam tanto la natura socialmente dipendente della scienza nel suo complesso, quanto l'impronta che il capitale ha portato al suo interno, circostanza che in pari tempo ci ha dimostrato quanto sia ostico uscire dal suo dominio tramite vie convenzionali e tradizionali (mondo esterno, ecc.), oggi irrimediabilmente datate e financo fuorvianti rispetto alla comprensione del reale, funzionali in ultima analisi ad una corroborazione dell'attuale status quo.

In realtà, come sappiamo, tanto che si enunci apertamente la forma ricorsiva del pensare (al fine, naturalmente, di promuoverne un'interpretazione naturale e dunque nuovamente neutrale), quanto che paradossalmente si sostenga il contrario invocando presunti presupposti materialisti, realisti, e quant'altro (esistenti tutti, si noti la cosa, all'ombra dell'assunzione), non v'è modo alcuno oggi di fuoriuscire dall'impero della mente che pensa se stessa, dalla ragione autoreferente dei soggetti, che rappresenta precisamente la mediazione più potente del potere del capitale e del suo principio determinante, finalizzata a vietare preventivamente qualunque eventuale scoperta del più autentico e immanente carattere delle cose.

Se è certamente vero che, come ha spiegato in modo magistrale Jacob – facendo qui affiorare alla luce del sole la corrente fredda più profonda e perciò accuratamente occultata dell'intera cultura occidentale, tipica tra l'altro di *tutta* la comunità scientifica –, «la scienza è prima di tutto un mondo d'idee in divenire»[64], restano davvero ben pochi dubbi sul fatto che anche per i saperi sociali e

[63] Cfr. id., *Apologie du logos*, Hachette, Paris, 1990, p. 12.

[64] F. Jacob, *La souris, la mouche et l'homme*, Odile Jacob, Paris, 2000, p. 184. Se Semir Zeki e Giulio Tononi esplicitamente, insieme – implicitamente – a Jack Cohen e Ian Stewart, arrivano a identiche conclusioni, è davvero comico che Edoardo Boncinelli definisca «un libro di idee» il suo saggio neodarwiniano: *Le forme della vita. L'evoluzione e l'origine dell'uomo*, Einaudi, Torino, 2000, p. VII. La cosa è ironica perché il biologo italiano, pur mettendo capo ai medesimi esiti, sicuramente non condivide le analisi degli scienziati sopra menzionati.

l'analisi della società l'unica via rimasta aperta è quella dell'invenzione di nuove ipotesi esplicative, di un diverso sistema di conoscenza virtuale la cui stoffa non possono che essere i concetti immaginari e perciò altamente creativi, potenzialmente quanto meno proiettati oltre l'esistente, del nostro logos interiore. Del resto, se questa è la prima lezione della stessa ragione scientifica, i suoi medesimi esiti cognitivi han finito col confermare le intuizioni più geniali di Marx, circostanza questa che ci offre uno sguardo davvero unico sulla possibile genesi tanto di una nuova razionalità quanto di una differente rappresentazione della natura e struttura dell'attuale società. In effetti, le nozioni deducibili dalla concezione più sottile di Marx sono una folla[65], ma tutte in un modo o nell'altro gravitano intorno ai o affiorano direttamente dai processi sociali innescati dalla sussunzione formale e reale del lavoro al capitale realizzatasi agli esordi di quest'ultimo, processi ibridatisi nel contempo con la razionalità scientifica dell'epoca e responsabili a loro volta della nascita della formazione sociale contemporanea e della scienza che conosciamo oggi, delle sue interne tendenze e della sua versatile logica più intima.

Se le pregnanti categorie di Marx ci mettono in grado di capire l'intelletto individuale nonché la natura delle sue istituzioni societarie, di spiegare l'intrinseca forma mediata di mente soggettiva, storia e realtà in altre parole, esse nel contempo ci consentono anche di comprendere l'architettura d'insieme della ragione scientifica attuale, la sua pressoché invisibile conformazione interna e le sue innate propensioni, permettendoci in tal modo d'impostare la critica di entrambi i domini. Costruire tramite un certo Marx una nuova interpretazione del modo di produzione capitalistico, completamente distinta in linea di principio dalle precedenti, prepara le condizioni anche per una messa in discussione salutare dell'apparente avalutatività del pensiero scientifico e predispone in tal modo l'ingresso dell'osservatore in un più specifico mondo di idee innovative altamente sofisticate e del tutto originali.

Che questa sia un'impresa ardua, è cosa nota di per sé. Che sia nel contempo l'unica soluzione a nostra disposizione non è meno certo. In fn dei conti, siamo negli stessi frangenti del capitano di De Vigny, e come lui possiamo forse fare appello alle divinità pagane degli oceani per poter proseguire il nostro viaggio[66].

[65] Per una loro descrizione mi permetto di rinviare il lettore al mio: *La strada non presa. Il marxismo e la conoscenza della realtà sociale*, Pendragon, Bologna, 2002.

[66] Cfr. A. de Vigny, *Poèmes antiques et modernes*, Gallimard, Paris 1971, p. 203: «Le vrai Dieu, le Dieu fort est le Dieu des idées!

Come sempre, i veri poeti han capito molte più cose dei più acuti ingegni odierni, moderni o post-moderni che siano. Lasciamo al loro intelletto illuminato, e ai cristallini *insight* della loro anima sovrasensibile, l'ultima parola:

We shall not cease from exploration
And the end of all our exploring
Will be to arrive where we started
And know the place for the first time.
T. S. Eliot

Répandons le savoir en fécondes ondées;
Jetons l'œuvre à la mer, la mer des multitudes:
- Dieu la prenda du doigt pour la conduire au port».

Bibliografia

Aa. Vv., Chaos et déterminisme, Seuil, Paris, 1992.
Aa. Vv., Conoscenza e complessità, Theoria, Roma, 1990.
Aa. Vv., Contemporary materialism. A reader, Routledge, London, 1999.
Aa. Vv., Crisi dei fondamenti, Einaudi, Torino, 1981.
Aa. Vv., Dizionario di storia della scienza, Theoria, Roma, 1983.
Aa. Vv., Einführung in den Konstruktivismus, Piper, München, 2000.
Aa. Vv., Katastrofè. Teoria delle catastrofi e modelli catastrofici, Cappelli, Bologna, 1984.
Aa. Vv., Konstruktivismus und Kognitionswissenschaft. Kulturelle Wurzeln und Ergebnisse. Heinz von Foerster gewidmet, Springer, Wien, 2001.
Aa. Vv., Lamarck's signature. How retrogenes are changing Darwin's natural selection paradigm, Allen & Unwin, Sydney, 1998.
Aa. Vv., L'ape e l'architetto. Paradigmi scientifici e materialismo storico, Feltrinelli, Milano, 1977.
Aa. V.v., L'ordre dans le chaos. Vers une approche déterministe de la turbulence, Hermann, Paris, 1992.
Aa. Vv., Les limites de l'humain, Éditions L'Age d'Homme, Lausanne, 2004.
Aa. Vv., Marx, un secolo, Editori Riuniti, Roma, 1983.
Aa. Vv., Mit Marx ins 21. Jahrhundert. Zur Aktualität der Kritik der Politischen Ökonomie, VSA Verlag, Hamburg, 2003.
Aa. Vv., Penser les mathématiques, Seuil, Paris, 1982.
Aa. Vv., Scienza al bivio. Interventi dei delegati sovietici al Congresso internazionale di storia della scienza e della tecnologia, Londra 1931, De Donato, Bari, 1977.
Aa. Vv., Selforganization: portrait of a scientific revolution, Kluwer, Amsterdam, 1990.
Aa. Vv., Storia del marxismo, 4 voll., Einaudi, Torino, 1982.
Aa. Vv., Storia del marxismo contemporaneo. I maggiori interpreti del pensiero marxista dopo Marx, Feltrinelli, Milano, 1973.

A

A. Aczel, Entanglement, Penguin, New York, 2001.
L. Althusser, Réponse à John Lewis, Maspero, Paris, 1973.
E. Altvater, Das Ende des Kapitalismus wie wir ihn kennen. Eine radicale Kapitalismuskritik, Westfälisches Dampfboot, Münster, 2006.

J. C. Ameisen, La sculpture du vivant. Le suicide cellulaire ou la mort créatrice, Seuil, Paris, 1999.
S. Amsterdamski, Basta con le speranze, tacciano le accuse, in K. Pomian (a cura di), Sul determinismo. La filosofia della scienza oggi, Il Saggiatore, Milano, 1991.
R. Apery, Mathématique constructive, in Aa. Vv., Penser les mathématiques, Seuil, Paris, 1982.
F. T. Arecchi, I simboli e la realtà, in F. Selleri (a cura di), Che cos'è la realtà. Dibattito nella fisica contemporanea, Jaca Book, Milano, 1990.
H. Atlan, Entre le cristal et la fumée. Essai sur l'organisation du vivant, Seuil, Paris, 1979.
id., Les étincelles de hasard, 2 voll., Paris, 1999.
A. J. Ayer, Linguaggio, verità e logica, Feltrinelli, Milano, 1987.

B

G. Bachelard, La dialectique de la durée, PUF, Paris, 1950.
id., L'activité rationaliste de la physique contemporaine, PUF, Paris, 1951.
id., Le rationalisme appliqué, PUF, Paris, 1975.
id., La philosophie du non, PUF, Paris, 1981.
id., Essai sur la connaissance approchée, Vrin, Paris, 1987.
G. T. Bagni, Matematica, Guerini, Milano, 1999.
A. Baracca, M. Rossi, Marxismo e scienze naturali, De Donato, Bari, 1976.
E. Barbin, M. Caveing (a cura di), Les philosophes et les mathématiques, Paris, Ellipses, 1996.
J. Barbour, The end of time, Phœnix, London, 1999.
J. Barrow, The artful universe, Clarendon Press, Oxford, 1995.
id., Impossibility. The limits of science and the science of limits, Vintage, London, 1998.
id., Le frontiere della scienza, in P. Donghi (a cura di), Limiti e frontiere della scienza, Laterza, Bari, 1999.
id., The infinite book, Vintage, London, 2005.
J. Barrow, F. Tipler, The anthropic cosmological principle, Oxford University Press, Oxford, 1996.
J. Barrow et alia, Science and ultimate reality. Quantum theory, cosmology and complexity, Cambridge University Press, Cambridge, 2004.
G. Barsanti, Una lunga pazienza cieca. Storia dell'evoluzionismo, Einaudi, Torino, 2005.
G. Bateson, Mente e natura, Adelphi, Milano, 1984.

M. Bear, L. Cooper, From molecules to mental states, in G. Edelman, J.-P. Changeux, The brain, Transaction Publishers, London, 2001.
U. Beck, Macht und Gegenmacht im globalen Zeitalter. Neue weltpolitische Ökonomie, Suhrkamp, Frankfurt a. M., 2002.
M. Becquerel, Traité de physique, 4 voll., Paris, 1842.
M. J. Behe, Darwin's black box. The biochemical challenge to evolution, The Free Press, New York, 2003.
F. J. Belinfante, A survey of hidden-variables theories, Pergamon Press, Oxford, 1973.
J. S. Bell, Speakable and unspeakable in quantum mechanics, Cambridge University Press, Cambridge, 1987.
id., Quantum mechanics, high energy physics and accelerators, World Scientific, Singapore, 1995.
id., On the foundations of quantum mechanics, World Scientific, Singapore, 2001.
E. Bellone, Caos e armonia. Storia della fisica moderna e contemporanea, UTET, Torino, 1990.
id., La scienza negata, Codice Edizioni, Torino, 2005.
L. V. Beloussov, Generation of morphological patterns. The mechanical ways to create regular structures in embryonic development, in W. Stein, F. Varela, Thinking about biology, Addison-Wesley, Reading (Mass.), 1993.
E. G. Beltrametti, J.-M. Lévy-Leblond, Advances in quantum phenomena, Plenum Press, New York, 1995.
P. Benacerraf, H. Putnam (a cura di), Philosophy of mathematics, Cambridge University Press, Cambridge, 1983.
M. Beretta, Storia materiale della scienza, Bruno Mondadori, Milano, 2002.
P. Bergé, M. Dubois, Chaos déterministe expérimental et attracteurs étranges, in Aa. Vv., Chaos et déterminisme, Seuil, Paris, 1992.
M. Berger, Karl Marx: „Das Kapital". Eine Einführung, Wilhelm Fink Verlag, München, 2004.
S. Bergia, Formulari, interpretazioni, ontologie: il caso delle teorie relativistiche, in G. Giuliani (a cura di), Ancora sul realismo. Aspetti di una controversia della fisica contemporanea, La Goliardica Pavese, Pavia, 1995.
R. Bhaskar, A realist theory of science, Verso, London, 1997.
J. Bidet, Explication et reconstruction du Capital, PUF, Paris, 2004.
M. Bitbol (a cura di), Physique et réalité, Diderot Éditeur, Paris, 1998.
id., L'aveuglante proximité du réel, Flammarion, Paris, 1998.
id., Physique et philosophie de l'esprit, Flammarion, Paris, 2000.

E. Bitsakis, Physique et matérialisme, Éditions Sociales, Paris, 1983.
id., Le nouveau réalisme scientifique, L'Harmattan, Paris, 1997.
id., La nature dans la pensée dialectique, L'Harmattan, Paris, 2001.
G. Bocchi, M. Ceruti (a cura di), La sfida della complessità, Feltrinelli, Milano, 1988.
S. Boffi (a cura di), Onde a particelle in armonia. Alle sorgenti della meccanica quantistica, Jaca Book, Milano, 1991.
D. Bohm, Quantum theory, Prentice-Hall, Englewood Cliffs (NJ), 1951.
id., Causality and chance in modern physics, Routledge, London, 1984.
id., Thought as a system, Routledge, London, 1994.
id., Unfolding meaning, Routledge, London, 1994.
id., Wholeness and the implicate order, Routledge, London, 1995.
id., On dialogue, Routledge, London, 1996.
id., On creativity, Routledge, London, 1998.
id., Science, order, and creativity, Routledge, London, 2000.
id., The special theory of relativity, Routledge, London, 2002.
D. Bohm, J. Krishnamurti, The ending of time, Harper, San Francisco, 1985.
D. Bohm, B. Hiley, The undivided universe, Routledge, London, 1993.
N. Bohr, Atomic theory and the description of nature, Cambridge University Press, Cambridge, 1961.
id., Essays 1958-1962 on atomic physics and human knowledge, Interscience Publishers, London, 1963.
id., Essays 1933-1957 on atomic physics and human knowledge, Ox Bow Press, Woodbridge (Conn.), 1987.
id., The philosophical writings of Niels Bohr, 3 voll., Ox Bow Press, Woodbridge (Conn.), 1987.
L. Boi (a cura di), New interactions of mathematics with natural sciences and the humanities, Springer, New York, 2001.
L. Boltzmann, Theoretical physics and philosophical problems, Reidel, Dordrecht, 1974.
E. Boncinelli, Il cervello, la mente e l'anima, Mondadori, Milano, 2000.
id., Le forme della vita. L'evoluzione e l'origine dell'uomo, Einaudi, Torino, 2000.
id., Biologia dello sviluppo, Carocci, Roma, 2001.
id., Il posto della scienza. Realtà, miti, fantasmi, Rizzoli, Milano, 2004.
id., L'anima della tecnica, Rizzoli, Milano, 2006.
id., Idee per diventare genetista. Geni, genomi ed evoluzione, Zanichelli, Bologna, 2006.

E. Boncinelli, U. Galimberti, E ora? La dimensione umana e le sfide della scienza, Einaudi, Torino, 2000.
E. Boncinelli, U. Bottazzini, La serva padrona. Fascino e potere della matematica, Cortina, Milano, 2000.
G. Boniolo, Modelli, immagini e intuizioni del mondo, in F. Selleri, V. Tonini (a cura di), Dove va la scienza. La questione del realismo, Dedalo, Bari, 1990.
G. Boniolo (a cura di), Filosofia della fisica, Bruno Mondadori, Milano, 1997.
J. L. Borges, Otras inquisiciones, Emecé, Buenos Aires, 1960.
id., Altre inquisizioni, Feltrinelli, Milano, 1998.
id., L'artefice, Adelphi, Milano, 1999.
id., Elogio dell'ombra, Einaudi, Torino, 2000.
id., Physics in my generation. A selection of papers, Pergamon Press, London, 1956.
M. Born, Natural philosophy of cause and chance, Dover, New York, 1964.
id., Atomic physics, Blackie & Son, London, 1969.
U. Bottazzini, Il flauto di Hilbert. Storia della matematica, UTET, Torino, 2003.
U. Bottazzini et alia, Fonti per la storia della matematica, Sansoni, Firenze, 1992.
U. Bottazzini, Il realismo in matematica, in G. Giuliani (a cura di), Ancora sul realismo. Aspetti di una controversia della fisica contemporanea, La Goliardica Pavese, Pavia, 1995.
J. Bouveresse, Une épistémologie réaliste est-elle possible?, in J. Bouveresse, J.-P. Changeux, La vérité dans les sciences, Odile Jacob, Paris, 2003.
J. Bouveresse, J.-P. Changeux, Le problème de la vérité, in J. Bouveresse, J.P. Changeux, La vérité dans les sciences, Odile Jacob, Paris, 2003.
J. Bouveresse, J.P. Changeux, La vérité dans les sciences, Odile Jacob, Paris, 2003.
M. D. Bownds, The biology of mind. Origins and structures of mind, brain, and consciousness, Fitzgerald Science Press, Bethesda, 1999.
C. B. Boyer, Storia della matematica, Mondadori, Milano, 1998.
J. Bricmont, La non-localité et la théorie de Bohm, in B. d'Espagnat (a cura di), Implications philosophiques de la science contemporaine, II, PUF, Paris, 2002.
J. R. Brown, Smoke and mirror. How science reflect reality, Routledge, London, 1994.
J. R. Brown, Philosophy of mathematics, London, Routledge, 1999.
M. Bucchi, Scienza e società, Il Mulino, Bologna, 2002.

M. Bucciantini, Galileo e Keplero. Filosofia, cosmologia e teologia nell'Età della Controriforma, Einaudi, Torino, 2003.
N. I. Bucharin, Teoria del materialismo storico. Manuale popolare di sociologia marxista, La Nuova Italia, Firenze, 1977.
M. Bunge, Scientific materialism, Reidel, Dordrecht, 1981

C

A. G. Cairns-Smith, Evolving the mind. On the nature of matter and the origin of consciousness, Cambridge University Press, Cambridge, 2000.
L. Campbell, W. Garnett (a cura di), The life of J. C. Maxwell, Adamant Media Corporation, New York, 2003.
F. Capra, The Tao of physics, Flamingo, London, 1976.
id., The turning point, Flamingo, London, 1983.
id., The hidden connections, Flamingo, London, 2003.
L. Carroll, The complete illustrated works of Lewis Carroll, Chancellor Press, London, 1982.
C. Casacuberta, M. Castellet (a cura di), Mathematical research today and tomorrow, Springer, New York, 1992.
A Casella, G. Giuliani, Il realismo come problema metodologico, in G. Giuliani (a cura di), Ancora sul realismo. Aspetti di una controversia della fisica contemporanea, La Goliardica Pavese, Pavia, 1995.
M. Castellana, Modelli e realtà in Ludwig Boltzmann, in F. Selleri, V. Tonini (a cura di), Dove va la scienza. La questione del realismo, Dedalo, Bari, 1990.
J. Casti, Complexification, Abacus, London, 1994.
id., Searching for certainty, Abacus, London, 1995.
M. Caveing, Quelques remarques sur le traitement du continu dans les Éléments d'Euclide et la physique d'Aristote, in Aa. Vv., Penser les mathématiques, Seuil, Paris, 1982.
J.-P. Changeux, L'homme neuronal, Hachette, Paris, 1983.
id., L'homme de verité, Odile Jacob, Paris, 2002.
id., Raison et plaisir, Odile Jacob, Paris, 2002.
id., Un modèle neuro-cognitif d'acquisition des connaissances, in J. Bouveresse, J.-P. Changeux, La vérité dans les sciences, Odile Jacob, Paris, 2003.
J.-P. Changeux (a cura di), Fondements naturels de l'éthique, Odile Jacob, Paris, 1993.
J.-P. Changeux, A. Connes, Pensiero e materia, Bollati Boringhieri, Torino, 1991.

J.-P. Changeux, P. Ricœur, Ce qui nous fait penser. La nature et la règle, Odile Jacob, Paris, 2000.
G. Charpak, R. Omnès, Soyez savants, devenez prophètes, Odile Jacob, Paris, 2004.
M. Cini, Valore e prezzo: Marx aveva torto?, in R. Panizza, S. Vicarelli (a cura di), Valori e prezzi nella teoria di Marx, Einaudi, Torino, 1981.
id., Lo scienziato Karl Marx, in Aa. Vv., Marx, un secolo, Editori Riuniti, Roma, 1983.
id., Trentatre variazioni su un tema. Soggetti dentro e fuori la scienza, Editori Riuniti, Roma, 1990.
id., Un paradiso perduto. Dall'universo delle leggi naturali al mondo dei processi evolutivi, Feltrinelli, Milano, 1994.
id., Realismo macroscopico e meccanica quantistica: dove è un oggetto se nessuno lo guarda?, in G. Giuliani (a cura di), Ancora sul realismo. Aspetti di una controversia della fisica contemporanea, La Goliardica Pavese, Pavia, 1995.
id., Dialoghi di un cattivo maestro, Bollati Boringhieri, Torino, 2001.
id., Il supermarket di Prometeo. La scienza nell'era dell'economia della conoscenza, Codice Edizioni, Milano, 2006.
M. Cini, D. Mazzonis, Il gioco delle regole. L'evoluzione delle strutture del sapere scientifico, Feltrinelli, Milano, 1981.
M. Cini, J.-M. Lévy-Leblond (a cura di), Quantum theory without reduction, Adam Hiller, New York, 1990.
A. Clark, Where brain, body, and world collide, in G. Edelman, J.-P. Changeux, The brain, Transaction Publishers, London, 2001.
A. Clericuzio, La macchina del mondo. Teorie e pratiche scientifiche dal Rinascimento a Newton, Carocci, Roma, 2005.
J. Cohen, I. Stewart, The collapse of chaos. Discovering simplicity in a complex world, Viking, London, 1994.
I. B. Cohen, La rivoluzione nella scienza, Longanesi, Milano, 1988.
I. B. Cohen (a cura di), Isaac Newton's papers and letters on natural philosophy, Cambridge University Press, Cambridge, 1958.
I. B. Cohen, R. S. Westfall (a cura di), Newton. Texts. Backgrounds. Commentaries, Norton, New York, 1995.
A. Connes et alia, Triangle de pensées, Odile Jacob, Paris, 2000.
O. Costa de Beauregard, Al di là del paesaggio consueto, in F. Selleri (a cura di), Che cos'è la realtà. Dibattito nella fisica contemporanea, Jaca Book, Milano, 1990.
Ph. de La Cotardière (a cura di), Histoire des sciences, Tallandier, Paris, 2004.

R. Courant, H. Robbins, Che cos'è la matematica?, Bollati Boringhieri, Torino, 2004.
A. C. Crombie (a cura di), Scientific change, Basic Books, New York, 1963.
id., The history of science. From Augustine to Galileo, Dover, Mineola (N.Y.), 1970.
N. Cusano, La dotta ignoranza, Città Nuova, Roma, 1998.

D

M. L. Dalla Chiara, G. Toraldo di Francia, Introduzione alla filosofia della scienza, Laterza, Bari, 2000.
J. Dancy, Introduction to contemporary epistemology, Blackwell, Oxford, 1997.
C. Darwin, The origins of species by means of natural selection, The Modern Library, New York, 1993.
P. Davies, La mente di Dio. Il senso della nostra vita nell'universo, Mondadori, Milano, 1993.
P. Davies (a cura di), The new physics, Cambridge University Press, Cambridge, 1993.
P. Davies, J. Gribbin, The matter myth. Beyond chaos and complexity, Penguin, London, 1991.
P. Davies, J. R. Brown (a cura di), Superstrings. A theory of everything?, Cambridge University Press, Cambridge, 1988.
P. Davies, J. R. Brown (a cura di), The ghost in the atom, Cambridge University Press, Cambridge, 1993.
R. Dawkins, The God delusion, Bantam Press, London, 2006.
S. Dehaene, La bosse de maths, Odile Jacob, Paris, 1997.
S. Dehaene (a cura di), The cognitive neuroscience of consciousness, MIT Press, Cambridge (Mass.), 2001.
S. Dehaene, L. Naccache, Towards a cognitive neuroscience of consciousness: basic evidence and a workspace framework, in S. Dehaene (a cura di), The cognitive neuroscience of consciousness, MIT Press, Cambridge (Mass.), 2001.
D. Dennett, Are we explaining conciousness yet?, in S. Dehaene (a cura di), The cognitive neuroscience of consciousness, MIT Press, Cambridge (Mass.), 2001.
W. J. Dempster, Evolutionary concepts in the Nineteenth century, The Pentland Press, Edinburgh, 1996.
M. Denton, Evolution. A theory in crisis, Adler & Adler, London, 1996.

id., Nature's destiny. How the laws of biology reveal purpose in the universe, The Free Press, New York, 1998.
A. Desmond, The politics of evolution. Morphology, medicine, and reform in radical London, The University of Chicago Press, Chicago, 1992.
P. Dessì, Le metamorfosi del determinismo, Angeli, Milano, 1997.
D. Deutsch, The fabric of reality, Penguin, London, 1997.
J. Dieudonné, Mathématiques vide et mathématiques significatives, in Aa. Vv., Penser les mathématiques, Seuil, Paris, 1982.
R. Di Marco, E. Montagna, F. Soldani, Scrivere il domani. Logica del capitale, intelletto scientifico e riproduzione di società, Pendragon, Bologna, 2003.
P. A. M. Dirac, The principles of quantum mechanics, Clarendon Press, Oxford, 1958.
P. Donghi (a cura di), Limiti e frontiere della scienza, Laterza, Bari, 1999.
M. Dorato, Il software dell'universo. Saggio sulle leggi di natura, Bruno Mondadori, Milano, 2000.
D. J. Driebe, La nature du chaos, in I. Prigogine (a cura di), L'homme devant l'incertain, Odile Jacob, Paris, 2001.
P. Dumouchel, J.-P. Dupuy (a cura di), L'auto-organisation. De la physique au politique, Seuil, Paris, 1983.
P. Duris, G. Gohau, Histoire des sciences de la vie, Nathan, Paris, 1999.

E

W. Eamon, Science and the secrets of nature, Princeton University Press, Princeton, 1994.
J. Earman, A primer on determinism, Reidel, Dordrecht, 1986.
A. S. Eddington, Filosofia della fisica, Laterza, Bari, 1979.
G. Edelman, Sulla materia della mente, Adelphi, Milano, 1993.
id., The remembered present. A biological theory of consciousness, Basic Books, New York, 1989.
id., Topobiology. An introduction to molecular embryology, Basic Books, New York, 1988.
id., Darwinismo neurale. La teoria della selezione dei gruppi neuronali, Einaudi, Torino, 1995.
id., Costruire un'immagine del cervello, in P. Donghi (a cura di), Limiti e frontiere della scienza, Laterza, Bari, 1999.
id., Wider than the sky. The phenomenal gift of consciousness, Yale University Press, London, 2004.

id., Second nature. Brain science and human knowledge, Yale University Press, New Haven, 2006.
G. Edelman, G. Tononi, A universe of consciousness. How matter becomes imagination, Basic Books, New York, 2000.
I. Ekeland, Le meilleur des mondes possibles. Mathématique et destinée, Seuil, Paris, 2000.
N. Eldredge, Time frames. The rethinking of Darwinian evolution and the theory of punctuate equilibria, Simon & Schuster, New York, 1985.
T. S. Eliot, Four quartets, Faber & Faber, London, 1988.
A. Einstein, Opere scelte, Bollati Boringhieri, Torino, 1988.
id., Ideas and opinions, The Modern Library, New York, 1994.
A. Einstein, L. Infeld, L'evoluzione della fisica, Boringhieri, Torino, 1990.
A. Einstein, M. Born, The Born-Einstein letters, Walker & Company, New York, 1971.
A. Einstein, M. Born, Briefwechsel, 1916-1955, Langen Müller, München, 2005.
B. d'Espagnat, À la recherche du réel. Le regard d'un physicien, Gauthier-Villars, Paris, 1981.
id., Un atome de sagesse. Propos d'un physicien sur le réel voilé, Seuil, Paris, 1982.
id., Une incertaine réalité. Le monde quantique, la connaissance et la durée, Gauthier-Villars, Paris, 1985.
id., Penser la science ou les enjeux du savoir, Dunod, Paris, 1990.
id., Le réel voilé. Analyse des concepts quantiques, Fayard, Paris, 1994.
id., Ondine et le feux du savoir, Stock, Paris, 1998.
id., Réalité et connnaissance, in M. Bitbol (a cura di), Physique et réalité, Diderot Éditeur, Paris, 1998.
id., Conceptual foundations of Quantum Mechanics, Perseus Book, Reading (Mass.), 1999.
id., Préface, in F. Monnoyeur (a cura di), Qu'est-ce que la matière? Regards scientificques et philosophiques, Le livre de poche, Paris, 2000.
id., Traité de physique et de philosophie, Fayard, Paris, 2002.
B. d'Espagnat (a cura di), Implications philosophique de la science contemporaine, 3 voll., PUF, Paris, 2001-2003.
B. d'Espagnat, E. Klein, Regards sur la matière. Des quanta et des choses, Fayard, Paris, 1993.

F

V. Fano, G. Tarozzi, Realismo empirico e meccanica quantistica, in G. Giuliani (a cura di), Ancora sul realismo. Aspetti di una controversia della fisica contemporanea, La Goliardica Pavese, Pavia, 1995.
P. Feyerabend, Contro il metodo, Feltrinelli, Milano, 1980.
H. von Foerster, Sistemi che osservano, Astrolabio, Roma, 1987.
id., Costruire una realtà, in P. Watzlawick (a cura di), La realtà inventata. Contributi al costruttivismo, Feltrinelli, Milano, 1988.
id., Wissen und Gewissen. Versuch einer Brücke, Suhrkamp, Farnkfurt a. M., 1993.
id., In jedem Augenblick kann ich entscheiden, wer ich bin, in B. Pörksen (a cura di), Die Gewissheit der Ungewissheit. Gespräche zum Konstruktivismus, Carl-Auer Systeme, Heidelberg, 2002.
id., Der Anfang von Himmel und Erde hat keinen Namen, Kadmos, Berlin, 2002.
id., Understanding systems. Conversations on epistemology and ethics, Carl-Auer Verlag, Heidelberg, 2002.
id., Understanding understanding. Essays on cybernetics and cognition, Springer, New York, 2003.
id., Teil der Welt. Fraktale einer Ethik – oder Heinz von Foersters Tanz mit der Welt, Carl-Auer Verlag, Heidelberg, 2007.
H. von Foerster, E. von Glasersfeld, Come ci si inventa. Storie, buone ragioni ed entusiasmi di due responsabili dell'eresia costruttivista, Odradek, Roma, 2001.
B. Fontenelle, Entretiens sur la pluralité des mondes, Flammarion, Paris, 1998.
R. Frackoviak, The functional architecture of the brain, in G. Edelman, J.-P. Changeux, The brain, Transaction Publishers, London, 2001.
R. Fraissé, Les axiomatiques ne sont-elles qu'un jeu?, in Aa. Vv., Penser les mathématiques, Seuil, Paris, 1982.
J. M. Fuster, Cortex and mind. Unifying cognition, Oxford University Press, Oxford, 2003.

G

G. Galilei, Dialogo dei massimi sistemi, Mondadori, Milano, 2004.
P. Galluzzi (a cura di), Storia delle scienze, 5 voll., Einaudi, Torino, 1991-1995.

A. Garuccio, Il paradosso di Einstein-Podolsky-Rosen: due modelli della realtà fisica a confronto, in F. Selleri, V. Tonini, Dove va la scienza. La questione del realismo, Dedalo, Bari, 1990.
M. Gell-Mann, The quark and the jaguar, Little-Brown, London, 1994.
L. Geymonat (a cura di), Storia del pensiero filosofico e scientifico, vol.VI, Garzanti, Milano, 1971.
G. C. Ghirardi, Un'occhiata alla carte di Dio, Il Saggiatore, Milano, 2000.
R. N. Giere, R. S. Westfall, Foundations of scientific method. The Nineteenth Century, Indiana University Press, London, 1973.
C. C. Gillispie (a cura di), Dictionary of scientific biography, 18 voll., Scribner, New York, 1970-1990.
id., Il criterio dell'oggettività. Un'interpretazione della storia del pensiero scientifico, il Mulino, Bologna, 1981.
id., Genesis and geology. A study in the relation of scientiifc thought, Natural Theology, and social opinion in Great Britain, 1790-1850, Harvard University Press, Harvard, 1996.
B. Giorgini, Paradigma galileiano o paradigma indiziario?, in F. Selleri (a cura di), Dove va la scienza. La questione del realismo, Dedalo, Bari, 1990.
G. Giuliani (a cura di), Ancora sul realismo. Aspetti di una controversia della fisica contemporanea, La Goliardica Pavese, Pavia, 1995.
E. Giusti, Ipotesi sulla natura degli oggetti matematici, Bollati Boringhieri, Torino, 1999.
E. von Glasersfeld, An epistemology for cognitive systems, in G Roth, H. Schwegeler (a cura di), Self-organizing systems. An interdisciplinary approach, Campus Verlag, New York, 1981.
id., The construction of knowledge. Contributions to conceptual semantics, Intersystems Publications, Salinas (CA), 1988.
id., Introduzione al costruttivismo radicale, in P. Watzlawick (a cura di), La realtà inventata. Contributi al costruttivismo, Feltrinelli, Milano, 1988.
id., Il complesso di semplicità, in G. Bocchi, M. Ceruti (a cura di), La sfida della complessità, Feltrinelli, Milano, 1988.
id., Linguaggio e comunicazione nel costruttivismo radicale, Clup, Milano, 1989.
id., Die Unterscheidung des Beobachters. Versuch einer Auslegung, in V. Riegas, C. Vetter (a cura di), Zur Biologie der Kognition, Suhrkamp, Frankfurt a. M., 1990.
id., Radical constructivism, Routledge, London, 1995.
id., Wege des Wissens. Konstruktivistische Erkundungen durch unser Denken, Carl-Auer Verlag, Heidelberg, 1997.

id., Konstruktivismus statt Erkenntnistheorie, DRAVA Verlag, Klagenfurt, 1998.
id., Konstruktion der Wirklichkeit und des Begriffs der Objektivität, in Aa. Vv., Einführung in den Konstruktivismus, Piper, München, 2000.
id., Was im Kopf eines anderen vorgeht, können wir nie wissen, in B. Pörksen (a cura di), Die Gewissheit der Ungewissheit. Gespräche zum Konstruktivismus, Carl-Auer Systeme, Heidelberg, 2002.
M. Gliozzi, Storia della fisica, Bollati Boringhieri, Torino, 2005.
J. W. Goethe, Maxime und Reflexionen, Manesse Verlag, Zürich, 2001.
B. Goodwin, Development as a robust natural process, in W. Stein, F. Varela, Thinking about biology, Addison-Wesley, Reading (Mass.), 1993.
A. Gorz, Sulla natura di classe della scienza e degli scienziati, in H. Rose, S. Rose (a cura di), Ideologia delle scienze naturali, Feltrinelli, Milano, 1977.
P. Govoni, Che cos'è la storia della scienza, Carocci, Roma, 2005.
A. Goswami, The self-aware universe. How consciousness creates the material world, Putnam, New York, 1993.
B. Gower, Scientific method. An historical and philosophical introduction, Routledge, London, 1997.
I. Grattan-Guinness (a cura di), Companion encyclopaedia of the history & philosophy of the mathematical sciences, 2 voll., The Johns Hopkins University Press, Baltimore, 1994.
B. Greene, The fabric of the cosmos. Space, time and the texture of reality, Allen Lane, London, 2004.
J. Gribbin, Science. A history, Penguin, London, 2002.
A. Griese, H. J. Sandkühler, Karl Marx – zwischen Philosophie und Naturwissenschaften, Peter Lang, Berlin, 1998.
P. Gross, Higher superstition. The academic left and its quarrels with science, Johns Hopkins University Press, Baltimora, 1997.
E. Gunzig, Histoire de l'histoire de l'origine, in I. Prigogine (a cura di), L'homme devant l'incertain, Odile Jacob, Paris, 2001.

H

I. Hacking, Conoscere e sperimentare, Laterza, Bari, 1987.
id., The social construction of what?, Harvard University Press, Harvard, 1999.
id., La natura della scienza. Riflessioni sul costruttivismo, McGraw-Hill, Milano, 2000.

S. Haroche, Vérité et réalité du monde quantique microscopique, in J. Bouveresse, J.-P. Changeux, La vérité dans les sciences, Odile Jacob, Paris, 2003.
J. Hartong, L'idéalisme platonicienne et la science, in M. Panza, J.-M. Salanskis (a cura di), L'objectivité mathématique. Platonismes et structures formelles, Masson, Paris, 1995.
R. J. Haüy, Traité élémentaire de physique, 4 voll., Paris, 1806.
J. W. Hayward, F. Varela (a cura di), Gentle bridges. Conversations with the Dalai Lama on the sciences of mind, Shambhala, Boston, 1992.
G. W. F. Hegel, Scienza della logica, 2 voll., Laterza, Bari, 1981.
id., Propedeutica filosofica, La Nuova Italia, Firenze, 1977.
H. von Helmholtz, Opere, UTET, Torino, 1996.
N. Herbert, Quantum reality. Beyond the new physics, Anchor Books, New York, 1987.
R. Hersch, What is mathematics really?, Oxford University Press, Oxford, 1997.
J. Herschel, Essays from the Edinburgh and Quarterly reviews, London, 1857.
id., Outlines of astronomy, London, 1883.
id., A preliminary discourse on the study of natural philosophy, The University of Chicago Press, Chicago, 1987.
B. J. Hiley, D. Peat (a cura di), Quantum implications. Essays in honour of David Bohm, Routledge, London, 1987.
G. Holton, Thematic origins of scientific thought. Kepler to Einstein, Harvard University Press, Harvard, 1988.
id., Science and anti-science, Harvard University Press, Cambridge (Mass.), 1994.
id., Einstein, history, and other passions, AIP Press, Woodbury, 1995.
id., Physics. From Kopernicus to Einstein and beyond, Rutgers University Press, London, 2001.
D. Howard, K. E. Klare (a cura di), The unknown dimension. European Marxism since Lenin, Basic Books, New York, 1972.
D. L. Hull, Charles Darwin and Nineteenth-Century philosophies of science, in R. N. Giere, R. S. Westfall (a cura di), Foundations of scientific method. The Nineteenth Century, Indiana University Press, London, 1973.
E. Husserl, Ricerche logiche, 2 voll., Il Saggiatore, Milano, 1992.
id., La crisi delle scienze europee e la fenomenologia trascendentale, Il Saggiatore, Milano, 1994.
id., Idee per una fenomenologia pura e per una filosofia fenomenologica, 2 voll., Einaudi, Torino, 2002.

id., Meditazioni cartesiane, Bompiani, Milano, 2002.
T. H. Huxley, Collected essays, Macmillan, London, 1893.
id., Science and hebrew tradition, Macmillan, London, 1893.
id., Method and results, Macmillan, London, 1893.
id., Science primers. Introductory, Macmillan, London, 1895.
id., Darwiniana, Macmillan, London, 1899.

I

G. Introzzi, Il caso della meccanica quantistica. Alla ricerca di una realtà quantistica, in G. Giuliani (a cura di), Ancora sul realismo. Aspetti di una controversia della fisica contemporanea, La Goliardica Pavese, Pavia, 1995.

J

F. Jacob, La logica del vivente. Storia dell'ereditarietà, Einaudi, Torino, 1971.
id., Le jeu des possibles, Fayard, Paris, 1981.
id., La statue intérieure, Odile Jacob, Paris, 1987.
id., La souris, la mouche et l'homme, Odile Jacob, Paris, 2000.
M. Jacob, Au cœur de la matière. La physique des particule élémentaires, Odile Jacob, Paris, 2001.
M. Jammer, The philosophy of Quantum Mechanics, Wiley, New York, 1974.
id., The conceptual development of Quantum Mechanics, American Institute of Physics, New York, 1989.
M. Jeannerod, De la physiologie mentale, Odile Jacob, Paris, 1996.
id., Le cerveau-machine, Diderot Éditeur, Paris, 1998.
J. Jeans, Physics and philosophy, Cambridge University Press, Cambridge, 1942.
id., The growth of physical science, Cambridge University Press, Cambridge, 1950.
Ph. Joannert, D. Masciotra (a cura di), Constructivisme. Hommage à Ernst von Glasersfeld, Presses de l'Université du Québec, Québec, 2004.
P. Jordan, Physikalisches Denken in der neuen Zeit, Hanseatische Verlaganstalt, Hamburg, 1935.
id., Anschauliche Quantentheorie. Eine Einführung in die moderne Auffassung der Quantenerscheinungen, Verlag Julius Springer, Berlin, 1936.
id., Physics of the 20th Century, Philosophical Library, New York, 1944.
id., L'immagine della fisica moderna, Feltrinelli, Milano, 1964.

B. Jurdant (a cura di), Impostures scientifiques. Les malentendus de l'affaire Sokal, Éditions La Découverte, Paris, 1998.

K

M. Kafatos (a cura di), Bell's theorem, quantum theory and conceptions of the universe, Kluwer, Dordrecht, 1989.
S. Kauffman, The origins of order. Self-organization and selection in evolution, Oxford University Press, Oxford, 1993.
id., At home in the universe. The search for the laws of self-organization and complexity, Oxford University Press, Oxford, 1995.
I. Kershaw, Making friends with Hitler. Lord Londonderry and Britain's road to war, Penguin, London, 2004.
J. Kim, Mind in a physical world, MIT Press, Harvard (Mass.), 1998.
E. Klein, M. Lachièze-Rey, La quête de l'unité. L'aventure de la physique, Albin Michel, Paris, 1996.
M. Kline, Storia del pensiero matematico, 2 voll., Einaudi, Torino, 1999.
C. Koch, The quest for consciousness. A neurobiological approach, Roberts & Company Publishers, Englewood, 2004.
T. Kuhn, La struttura delle rivoluzioni scientifiche, Einaudi, Torino, 1969.
id., La rivoluzione copernicana. L'astronomia planetaria nello sviluppo del pensiero occidentale, Einaudi, Torino, 2000.
R. Kurz, Das Weltkapital. Globalisierung und innere Schranken des modernen warenproduzierenden Systems, Edition TIAMAT, Berlin, 2005.

L

H. Laborit, Biologie et structure, Gallimard, Paris, 1968.
id., La nouvelle grille, Gallimard, Paris, 1974.
id., Dieu ne joue pas aux dés, Grasset, Paris, 1987.
M. Lachièze-Rey, Au-delà de l'espace e du temps. La nouvelle physique, Éditions Le Pommier, s.l., 2003.
I. Lakatos, La metodologia dei programmi di ricerca scientifici, 2 voll., Il Saggiatore, Milano, 1985.
G. Lakoff, R. E. Núñez, Where mathematics comes from, Basic Books, New York, 2000.
J. B. Lamarck, Opere, UTET, Torino, 1969.
P.-S. Laplace, Exposition du système du monde, Fayard, Paris, 1984.
J. Largeault, Preface, in R. Thom, Apologie du logos, Hachette, Paris, 1990.

id., Causa, causalità, determinismo, in K. Pomian (a cura di), Sul determinismo. La filosofia della scienza oggi, Il Saggiatore, Milano, 1991.
E. Laszlo, Evoluzione, Feltrinelli, Milano, 1986.
id., Alle radici dell'universo. Introduzione alla dinamica subquantistica, Sperling & Kupfer, Milano, 1993.
id., The interconnected universe. Conceptual foundations of transdisciplinary unified theory, World Scientific, Singapore, 1995.
id., Olos. Il nuovo mondo della scienza, Edizioni Riza, Milano, 2002.
id., The connectivity hypothesis. Foundations of an integral science of quantum, cosmos, life, and consciousness, State University of New York Press, New York, 2003.
id., Science and the Akashic field. An integral theory of everything, Inner Tradition, Rochester, 2004.
id., The chaos point. The world at the crossroads, Piatkus, London, 2006.
D. Layzer, Cosmogenesis. The growth of order in the universe, Oxford University Press, Oxford, 1990.
J. LeDoux, Il Sé sinaptico. Come il nostro cervello ci fa diventare quelli che siamo, Cortina, Milano, 2002.
J. Leiplin, A novel defense of scientific materialism, Oxford University Press, Oxford, 1997.
J.-L. Le Moigne, La théorie du système général, PUF, Paris, 1990.
id., Le constructivisme, 2 voll., ESF Éditeur, Paris, 1994-1995.
id., Les épistemologies constructivistes, PUF, Paris, 1995.
V. I. Lenin, Materialismo ed empiriocriticismo, Editori Riuniti, Roma, 1978.
N. Leser (a cura di), Die Gedankenwelt Sir Karl Popper, Carl Winter Verlag, Heidelberg, 1991.
J.-M. Lévy-Leblond (a cura di), (Auto)critique de la science, Seuil, Paris, 1975.
id., L'esprit de sel. Science, culture, politique, Fayard, Paris, 1981.
id., La pierre de touche. La science à l'épreuve, Gallimard, Paris, 1996.
id., Aux contraire. L'exercise de la pensée et la pratique de la science, Gallimard, Paris, 1996.
id., De la matière. Relativiste, quantique, interactive, Seuil, Paris, 2006.
M. Loi, Avant-propos, in Aa. Vv., Penser les mathématiques, Seuil, Paris, 1982.
M. Loi, Riguer et ambiguité, in Aa. Vv., Penser les mathématiques, Seuil, Paris, 1982.
G. Lolli, La matematica, in F. Minazzi (a cura di), Scienza e filosofia. Saggi in onore di L. Geymonat, Garzanti, Milano, 1985.
id., Cos'è la logica matematica. Filosofia della logica, Muzzio, Padova, 1992.
id., Capire la matematica, il Mulino, Bologna, 1996.

id., Filosofia della matematica. L'eredità del Novecento, il Mulino, Bologna, 2002.
G. Longo, The reasonable effectiveness of mathematics and its cognitive roots, in L. Boi (a cura di), New interactions of mathematics with natural sciences and the humanities, Springer, New York, 2001.
id., The constructed objectivity of mathematics and the cognitive subject, in M. Mugur-Schachter (a cura di), Proposals in epistemology. On quantum mechanics, mathematics and cognition, Kluwer, Amsterdam, 2001.
J. Losee, An historical introduction to the philosophy of science, Oxford University Press, Oxford, 1993.
R. Lupacchini, Verso un'interpretazione realistica della teoria dei quanti, in F. Selleri, V. Tonini (a cura di), Dove va la scienza. La questione del realismo, Dedalo, Bari, 1990.
F. Lurçat, Le chaos, PUF, Paris, 1999.
id., L'autorité de la science, Les Éditions du Cerf, Paris, 1995.
id., Niels Bohr et la physique quantique, Seuil, Paris, 2001.

M

E. Mach, Letture scientifiche popolari, Bocca, Torino, 1900.
id., Principles of the theory of heat, Reidel, Dordrecht, 1986.
C. MacLaurin, An account of Sir Isaac Newton's philosophical discoveries, Johnson Reprint, New York, 1968.
R. Maiocchi, Storia della scienza in Occidente. Dalle origini alla bomba atomica, La Nuova Italia, Firenze, 1995.
S. Mancini (a cura di), Raniero Panzieri. Lotte operaie nello sviluppo capitalistico, Einaudi, Torino, 1976.
B. Mandelbrot, Des monstres de Cantor et de Peano à la géométrie fractale de la nature, in Aa. Vv., Penser les mathématiques, Seuil, Paris, 1982.
M. Mamiani, Storia della scienza moderna, Laterza, Bari, 2000.
H. Marcuse, L'uomo a una dimensione. L'ideologia della società industriale avanzata, Einaudi, Torino, 1967.
L. Margulis, The symbiotic planet. A new look at evolution, Phœnix, London, 1999.
L. Margulis, D. Sagan, What is life?, University of California Press, Berkeley, 2000.
Ibid., Microcosmos. Four billion years of microbial evolution, University of California Press, Berkeley, 1997.

ibid., Acquiring genomes. A theory of the origin of species, Basic Books, New York, 2002.
K. Marx, La questione ebraica, Editori Riuniti, Roma, 1978.
id., Lineamenti fondamentali della critica dell'economia politica, 2 voll., La Nuova Italia, Firenze, 1968.
id., Il Capitale. Critica dell'economia politica, 3 voll., Einaudi, Torino, 1975.
H. Maturana, Biology of language: the epistemology of reality, in G. A. Miller, E. Lenneberg (a cura di), Psychology and biology of language and thought, Academic Press, New York, 1978.
id., Die Organisation und Verkörperung von Wirklichkeit, Vieweg, Braunschweig, 1982.
id., Reality. The search for objectivity, or the quest for a compelling argument, in N. Leser (a cura di), Die Gedankenwelt Sir Karl Popper, Carl Winter Verlag, Heidelberg, 1991.
id., Autocoscienza e realtà, Cortina, Milano, 1993.
id., La realidad. ¿Objetiva o construida?, 2 voll., Anthropos, Barcelona, 1995.
id., Biologie der Realität, Suhrkamp, Frankfurt a. M., 2000.
id., Was ist erkennen? Die Welt entsteht im Auge des Betrachters, Goldmann, München, 2001.
id., Das Erkennen des Erkennens verpflichtet, in B. Pörksen (a cura di), Die Gewissheit der Ungewissheit. Gespräche zum Konstruktivismus, Carl-Auer Systeme, Heidelberg, 2002.
id., Desde la biología a la psicología, Editorial Universitaria, Buenos Aires, 2004.
id., From being to doing. The origins of the biology of cognition, Carl-Auer Verlag, Heidelberg, 2004.
H. Maturana, F. Varela, Autopoiesis and cognition. The realization of the living, Reidel, Dordrecht, 1980.
H. Maturana, F. Varela, Autopoiesi e cognizione. La realizzazione del vivente, Marsilio, Venezia, 1985.
H. Maturana, F. Varela, L'albero della conoscenza, Garzanti, Milano, 1987.
H. Maturana, F. Varela, Macchine ed esseri intelligenti. L'autopoiesi e l'organizzazione biologica, Astrolabio, Roma, 1992.
H. Maturana, F. Varela, De maquinas y seres vivo. Autopoiesis: La organización de lo vivo, Lumen, Buenos Aires, 1994.
E. Mayr, What evolution is, Phœnix, London, 2001.
M. McClintock, Instruments of Statecraft. U.S. guerrilla warfare, counterinsurgency, and counter-terrorism, 1940-1990, Pantheon Books, New York, 1992.

J. Mehra, H. Reschenberg (a cura di), The historical development of quantum theory, 6 voll., Springer, New York, 1982-2000.
R. Mickens (a cura di), Mathematics and science, World Scientific, Singapore, 1990.
A. L. Miller (a cura di), Sixty-two years of uncertainty. Historical, philosophical, and physical inquiries into the foundations of quantum mechanics, Plenum Press, New York, 1990.
G. A. Miller, E. Lenneberg (a cura di), Psychology and biology of language and thought, Academic Press, New York, 1978.
P. Miller, Bentley and Newton, in I. B. Cohen (a cura di), Isaac Newton's papers and letters on natural philosophy, Cambridge University Press, Cambridge, 1958.
R. Milton, Shattering the myth of Darwinism, Park Street Press, Rochester, 1997.
F. Minazzi (a cura di), Scienza e filosofia. Saggi in onore di L. Geymonat, Garzanti, Milano, 1985.
F. Minazzi, Realismo senza dogma, in F. Selleri, V. Tonini (a cura di), Dove va la scienza. La questione del realismo, Dedalo, Bari, 1990.
M. Minsky, The society of mind, Simon & Schuster, New York, 1986.
J. Moleschott, Sulla vita umana. Prolusioni e discorsi, Loescher, Torino, 1861.
F. Mondella, Nuovi temi della biologia francese, in L. Geymonat (a cura di), Storia del pensiero filosofico e scientifico, vol.VI, Garzanti, Milano, 1971.
F. Monnoyeur (a cura di), Qu'est-ce que la matière? Regards scientifiques et philosophiques, Le livre de poche, Paris, 2000.
J. Monod, Le hasard et la necessité. Essai sur la philosophie naturelle de la biologie moderne, Seuil, Paris, 1970.
E. Montale, Tutte le poesie, Mondadori, Milano, 2000.
E. Morin, Al di là del determinismo: il dialogo dell'ordine e del disordine, in K. Pomian (a cura di), Sul determinismo. La filosofia della scienza oggi, Il Saggiatore, Milano, 1991.
E. Morin, Introduzione al pensiero complesso, Sperling & Kupfer, Milano, 1993.
V. Mountcastle, The cerebral cortex, Harvard University Press, Cambridge (Mass.), 1998.
V. Mountcastle, Brain's science at the Century's ebb, in G. Edelman, J.-P. Changeux, The brain, Transaction Publishers, London, 2001.
M. Mugur-Schachter (a cura di), Proposals in epistemology. On quantum mechanics, mathematics and cognition, Kluwer, Amsterdam, 2001.

A. Müller, Zur Geschichte des BLC, in Aa. Vv., Konstruktivismus und Kognitionswissenschaft. Kulturelle Wurzeln und Ergebnisse. Heinz von Foerster gewidmet, Springer, Wien, 2001.

N

R. Nadeau, M. Kafatos, The non-local universe. The new physics and matters of the mind, Oxford University Press, Oxford, 2001.
I. Newton, Principi matematici della filosofia naturale, UTET, Torino 1989.
J. P. Nichol, Thoughts on some important points relating to the system of the world, Edinburgh, 1846.
B. Nicolescu, Niveaux de réalité, in B. d'Espagnat (a cura di), Implications philosophiques de la science contemporaine, II, PUF, Paris, 2002.
B. Nicolescu, Nous, la particule et le monde, Éditions du Rocher, Monaco, 2002.
G. Nicolis, I. Prigogine, À la rencontre du complexe, PUF, Paris, 1992.
P. Nutricati, Oltre i paradossi della fisica moderna. Fisici italiani per il rinnovamento di fisica quantistica e relatività, Dedalo, Bari, 1997.

O

P. Odifreddi, C'era una volta un paradosso. Storia di illusioni e verità rovesciate, Einaudi, Torino, 2001.
E. Oeser, Geschichte der Hirnforschung. Von der Antike bis zum Gegenwart, Wissenschaftliche Gesellschaft, Frankfurt a. M., 2002.
D. Oldroyd, Storia della filosofia della scienza, Il Saggiatore, Milano, 1989.
R. Omnès, L'univers et ses métamorphoses, Hermann, Paris, 1973.
id., Philosophie de la science contemporaine, Gallimard, Paris, 1994.
id., The interpretation of quantum mechanics, Princeton University Press, Princeton, 1994.
id., Comprendre la mécanique quantique, EDP Sciences, Paris, 2000.
id., L'espion d'ici, Flammarion, Paris, 2000.
id., Alors l'un devint deux. La question du réalisme en physique et un philosophie des mathématiques, Flammarion, Paris, 2002.
id., Converging realities, Princeton University Press, Princeton, 2005.
id., Les indispensables de la mécanique quantique, Odile Jacob, Paris, 2006.
M. J. Osler (a cura di), Rethinking the scientific revolution, Cambridge University Press, Cambridge, 2000.

D. Ospovat, The development of Darwin's theory. Natural history, Natural theology, and Natural selection, 1838-1859, Cambridge University Press, Cambridge, 1981.

P

E. Pacherie, Naturaliser l'intentionnalité, PUF, Paris, 1993.
A. Pais, Sottile è il signore. La scienza e la vita di Albert Einstein, Bollati Boringhieri, Torino, 1991.
G. Pala, Introduzione, in I. Newton, Principi matematici della filosofia naturale, UTET, Torino 1989.
R. Panizza, S. Vicarelli (a cura di), Valori e prezzi nella teoria di Marx, Einaudi, Torino, 1981.
M. Panza, J.-C. Pont (a cura di), Les savants et l'épistémologie vers la fin du XIXe siècle, Blanchard, Paris, 1995.
M. Panza, M. Salanskis (a cura di), L'objectivité mathématique. Platonismes et structures formelles, Masson, Paris, 1995.
R. Panzieri, La ripresa del marxismo-leninismo in Italia, Nuove Edizioni Operaie, Roma, 1977.
B. Pascal, Pensieri, Einaudi, Torino, 2004.
A. Pasquinelli (a cura di), La concezione scientifica del mondo, Laterza, Bari, 1979.
F. Patras, Il pensiero matematico contemporaneo, Bollati Boringhieri, Torino, 2006.
M. Paty, La physique du XXe siècle, EDP Sciences, Paris, 2003.
W. Pauli, Writings on physics and philosophy, Springer, Berlin, 1994.
R. Penrose, The Emperor's new mind. Concerning computers, minds, and the laws of physics, Vintage, London, 1990.
id., Shadows of the mind. A search for the missing science of consciousness, Oxford University Press, Oxford, 1994.
id., The road to reality. A complete guide to the laws of the universe, Jonathan Cape, London, 2004.
J. Petitot (a cura di), Logos et théorie des catastrophes. A partir de l'œuvre de René Thom, Patiño, Genève, 1988.
id., La philosophie transcendentale et le problème de l'objectivité, Éditions Osiris, Paris, 1991.
M. Piattelli-Palmarini (a cura di), Language and learning. The debate between Jean Piaget and Noam Chomsky, Harvard University Press, Cambridge (Mass.), 1980.

A. Piazzoli, Il "Realismo Astratto", in G. Giuliani (a cura di), Ancora sul realismo. Aspetti di una controversia della fisica contemporanea, La Goliardica Pavese, Pavia, 1995.
B. Pinchard, La Raison dédoublée. La Fabbrica della mente, Aubier, Paris, 1992.
M. Planck, La conoscenza del mondo fisico, Bollati Boringhieri, Torino, 1993.
id., A survey of physical theory, Dover, New York, 1993.
B. Pörksen (a cura di), Die Gewissheit der Ungewissheit. Gespräche zum Konstruktivismus, Carl-Auer Systeme, Heidelberg, 2002.
H. Poincaré, La valeur de la science, Flammarion, Paris, 1905.
id., Dernières pensées, Flammarion, Paris, 1913.
K. Pomian, Il determinismo: storia di una problematica, in K. Pomian (a cura di), Sul determinismo. La filosofia della scienza oggi, Il Saggiatore, Milano, 1991.
K. Pomian (a cura di), Sul determinismo. La filosofia della scienza oggi, Il Saggiatore, Milano, 1991.
C. Ponnamperuma, F. R. Erich (a cura di), Prebiological self organization of matter, Deepak Publishing, Hampton (VG), 1990.
J.-C. Pont, Peinture et géométrie au XIXe siècle, in Aa. Vv., Penser les mathématiques, Seuil, Paris, 1982.
K. Popper, The myth of the framework. In defence of science and rationality, Routledge, London, 1994.
id., Poscritto alla logica della scoperta scientifica. III. La teoria dei quanti e lo scisma nella fisica, Il Saggiatore, Milano, 1984.
M. Porte (a cura di), Passion des formes. Dynamique qualitative, sémiophysique et intelligibilité, 2 voll., ENS Éditions, Fontenay-St Cloud, 1994.
I. Prigogine, Elogio dell'instabilità, in Aa. Vv., Conoscenza e complessità, Theoria, Roma, 1990.
id., Legge, storia...e diserzione, in K. Pomian (a cura di), Sul determinismo. La filosofia della scienza oggi, Il Saggiatore, Milano, 1991.
id., Le leggi del caos, Laterza, Bari, 1993.
id., Temps à devenir. À propos de l'histoire du temps, Fides, Québec, 1993.
id., La fin des certitudes, Odile Jacob, Paris, 1996.
id., Le future n'est pas donné, in I. Prigogine (a cura di), L'homme devant l'incertain, Odile Jacob, Paris, 2001.
I. Prigogine (a cura di), L'homme devant l'incertain, Odile Jacob, Paris, 2001.
I. Prigogine, I. Stengers, La nuova alleanza. Metamorfosi della scienza, Einaudi, Torino, 1981.
ibid., Tra il tempo e l'eternità, Bollati Boringhieri, Torino, 1990.

H. Primas, The measurement process in the individual interpretation of quantum mechanics, in M. Cini, J.-M. Lévy Leblond (a cura di), Quantum theory without reduction, Adam Hiller, New York, 1990.

R

A. Rae, Quantum physics. Illusion or reality?, Cambridge University Press, Cambridge, 1994.
H. Reichenbach, La nascita della filosofia scientifica, il Mulino, Bologna, 1961.
R. J. Richards, The meaning of evolution. The morphological construction and ideological reconstruction of Darwin's theory, The University of Chicago Press, Chicago, 1992.
V. Riegas, C. Vetter (a cura di), Zur Biologie der Kognition, Suhrkamp, Frankfurt a. M., 1990.
H. Rose, S. Rose (a cura di), Ideologia delle scienze naturali, Feltrinelli, Milano, 1977.
St. Rose, The future of the brain, Oxford University Press, Oxford, 2005.
A. Rossi, Identità e realtà delle particelle quantistiche, in G. Giuliani (a cura di), Ancora sul realismo. Aspetti di una controversia della fisica contemporanea, La Goliardica Pavese, Pavia, 1995.
P. Rossi (a cura di), Storia della scienza moderna e contemporanea, 5 voll., UTET, Torino, 1988.
P. Rossi, La nascita della scienza moderna in Europa, Laterza, Bari, 1997.
G. Roth, H. Schwegeler (a cura di), Self-organizing systems. An interdisciplinary approach, Campus Verlag, New York, 1981.
G. S. Rousseau, R. Porter (a cura di), The ferment of knowledge. Studies in the historiography of Eighteenth-Century science, Cambridge University Press, Cambridge, 1980.
D. Ruelle, Caso e caos, Bollati Boringhieri, Torino, 1992.
G. Rusch (a cura di), Wissen und Wirklichkeit. Beiträge zum Konstruktivismus. Eine Hommage an Ernst von Glasersfeld, Carl-Auer Systeme Verlag, Heidelberg, 1999.
L. Russo, La rivoluzione dimenticata. Il pensiero scientifico greco e la scienza moderna, Feltrinelli, Milano, 2001.

S

E. Santos, Realismo e microfisica, in F. Selleri (a cura di), Che cos'è la realtà. Dibattito nella fisica contemporanea, Jaca Book, Milano, 1990.

P. T. Saunders, The organism as a dynamical system, in W. Stein, F. Varela (a cura di), Thinking about biology, Addison Wesley, Reading (Mass.), 1993.
G. Scalera, Modelli evolutivi globali nelle scienze della terra, in F. Selleri, V. Tonini (a cura di), Dove va la scienza. La questione del realismo, Dedalo, Bari, 1990.
V. Scarani, Initiation à la physique quantique. La matière et ses phénomenes, Vuibert, Paris, 2003.
D. L. Schacter (a cura di), Memory distortions. How mind, brains, and societies reconstruct the past, Harvard University Press, Cambridge (Mass.), 1995.
P. A. Schilpp (a cura di), Albert Einstein: philosopher-scientist, Tudor Publishing Company, New York, 1957.
M. Schlick,Teoria generale della conoscenza, Angeli, Milano,1986.
id., Forma e contenuto, Boringhieri, Torino, 1987.
C. Schmitt, Le categorie del 'politico', il Mulino, Bologna, 1972.
C. Schmitz, Objectivité et temporalité, in M. Bitbol (a cura di), Physique et réalité, Diderot Éditeur, Paris, 1998.
E. Schrödinger, The interpretation of quantum mechanics, Ox Bow Press, Woodbridge (Conn.), 1987.
id., Science, theory and man, Allen & Unwin, London, 1954.
id., What is life?, Cambridge University Press, Cambridge, 1995.
F. Selleri, Sull'ideologia nella fisica contemporanea, in "Critica marxista", n.6, 1972.
id., La causalità impossibile. L'interpretazione realistica della fisica dei quanti, Jaca Book, Milano, 1987.
id., La recente scoperta di un realismo non metafisico, in F. Selleri (a cura di), Che cos'è la realtà. Dibattito nella fisica contemporanea, Jaca Book, Milano, 1990.
F. Selleri (a cura di), Che cos'è la realtà. Dibattito nella fisica contemporanea, Jaca Book, Milano, 1990.
id., I due modelli della realtà, in F. Selleri, V. Tonini (a cura di), Dove va la scienza. La questione del realismo, Dedalo, Bari, 1990.
id., Le grand débat de la théorie quantique, Flammarion, Paris, 1994.
id., La fisica del Novecento. Per un bilancio critico, Progedit, Bari, 1999.
id., La fisica tra paradossi e realtà. Le critiche dei fisici realisti alla teoria dei quanti, Progedit, Bari, 2001.
id., Lezioni di relatività. Da Einstein all'etere di Lorentz, Progedit, Bari, 2003.

F. Selleri, V. Tonini (a cura di), Dove va la scienza. La questione del realismo, Dedalo, Bari, 1990.
W. Shakespeare, Riccardo III, Rizzoli, Milano, 2002.
id., La tempesta, Mondadori, Milano, 2005.
S. Shapin, The scientific revolution, The University of Chicago Press, Chicago, 1996.
S. Shapiro, Thinking about mathematics, Oxford University Press, Oxford, 2000.
G. M. Sheperd, Neurobiology, Oxford University Press, Oxford, 1988.
A. Sokal, J. Bricmont, Impostures intellectuelles, Odile Jacob, Paris, 1997.
A. Sokal, Fashionable nonsense. Postmodern intellectuals' abuse of science, Picador, London, 1999.
F. Soldani, Totalità contro sistema, Guerini, Milano, 1991.
id., Il cristallo e l'organismo. Struttura e dinamica del modo di produzione capitalistico, Punto Rosso, Milano, 1994.
id., Legge e potere. Teorie democratiche, capitalismo, riproduzione di società, Punto Rosso, Milano, 1994.
id., Sistemi di conoscenza e Potere nella società capitalistica. Realtà e razionalità da Spinoza al costruttivismo radicale, Pellicani, Roma, 1997.
id., Marx and the scientific thought of his time, in «Marx-Engels-Forschung», Argument, 1997.
id., La strada non presa. Il marxismo e la conoscenza della realtà sociale, Pendragon, Bologna, 2002.
id., La logica del principio determinante. L'11 settembre e il dominio del capitale nelle società occidentali, Faremondo, Bologna, 2006.
L. Soler, Les régularités phénoménales requièrent-elles une explication?, in M. Bitbol (a cura di), Physique et réalité, Diderot Éditeur, Paris, 1998.
M. Somerville, Mechanism of the heavens, London, 1832.
B. Spinoza, Ethica, Sansoni, Firenze, 1984.
H. Stapp, Mind, matter and quantum mechanics, Springer, New York, 2004.
W. Stein, F. Varela, Thinking about biology, Addison-Wesley, Reading (Mass.), 1993.
I. Stengers, Événements et histoires de savoir, in I. Prigogine (a cura di), L'homme devant l'incertain, Odile Jacob, Paris, 2001.
I. Stewart, From here to infinity. A guide to today's mathematics, Oxford University Press, Oxford, 1996.
I. Stewart, M. Golubitsky, Fearful simmetries. Is God a geometer?, Penguin, London, 1992.

I. Stewart, J. Cohen, Figments of reality. The evolution of the curious mind, Cambridge University Press, Cambridge, 1997.

T

G. Tagliaferri, Storia della fisica quantistica. Dalle origini alla meccanica ondulatoria, Angeli, Milano, 1985.
R. Taton (a cura di), Histoire générales des sciences, 4 voll., PUF, Paris, 1994.
R. Thom, Stabilité structurelle et morphogénèse, InterEditions, Paris, 1977.
id., Modéles mathématique de la morphogénèse, Bourgois, Paris, 1980.
id., Parabole e catastrofi, Il Saggiatore, Milano, 1980.
id., L'aporia fondatrice delle matematiche, in Enciclopedia Einaudi, vol.15, Einaudi, Torino, 1982.
id., Mathématique et théorisation scientifique, in Aa. Vv., Penser les mathématiques, Seuil, Paris, 1982.
id., Esquisse d'une semiophysique, InterEditions, Paris, 1988.
id., Predire n'est pas expliquer, Eshel, Paris, 1990.
id., Apologie du logos, Hachette, Paris, 1990.
id., Postfazione al dibattito sul determinismo, in K. Pomian (a cura di), Sul determinismo. La filosofia della scienza oggi, Il Saggiatore, Milano, 1991.
id., Basta con il caso, taccia il rumore, in K. Pomian (a cura di), Sul determinismo. La filosofia della scienza oggi, Il Saggiatore, Milano, 1991.
id., In guisa di conclusione, in K. Pomian (a cura di), Sul determinismo. La filosofia della scienza oggi, Il Saggiatore, Milano, 1991.
id., La Transcendance démembrée, in B. Pinchard, La Raison dédoublée. La fabbrica della mente, Aubier, Paris, 1992.
R. F. Thompson, Il cervello. Introduzione alle neuroscienze, Zanichelli, Bologna, 1997.
F. Tipler, The physics of immortality. Modern cosmology, God and the resurrection of the dead, Doubleday, New York, 1994.
T. Tymoczko (a cura di), New directions in the philosophy of mathematics, Princeton University Press, Princeton, 1998.
G. Tononi, Galileo e il fotodiodo. Cervello, complessità e coscienza, Laterza, Bari, 2003.

V

P.Valéry, Regards sur le monde actuel, Gallimard, Paris, 1945.

id., Tel quel, Gallimard, Paris, 2001.
F. Varela, Principles of biological autonomy, Nort Holland, New York, 1979.
id., Autonomy and autopoiesis, in G. Roth, H. Schwegeler (a cura di), Self-organizing systems. An interdisciplinary approach, Campus Verlag, New York, 1981.
id., L'auto-organisation: de l'apparence au mécanisme, in P. Dumouchel, J.-P. Dupuy (a cura di), L'auto-organisation. De la physique au politique, Seuil, Paris, 1983.
id., Il circolo creativo: abbozzo di una storia naturale della circolarità, in P. Watzlawick (a cura di), La realtà inventata. Contributi al costruttivismo, Feltrinelli, Milano, 1988.
id., Il corpo come macchina ontologica, in M. Ceruti, L. Preta (a cura di), Che cos'è la conoscenza, Laterza, Bari, 1990.
id., Un know-how per l'etica, Laterza, bari, 1992.
id., Invitation aux sciences cognitives, Seuil, Paris, 1996.
id., Whence perceptual meaning? A cartography of current ideas, in F. Varela, J.-P. Dupuy (a cura di), Understanding origins, Kluwer, Dordrecht, 1992.
F. Varela, J.-P. Dupuy, An introduction, in F. Varela, J.-P. Dupuy (a cura di), Understanding origins, Kluwer, Dordrecht, 1992.
F. Varela, J.-P. Dupuy (a cura di), Understanding origins, Kluwer, Dordrecht, 1992.
F. Varela, E. Thompson, E. Rosch, La via di mezzo della conoscenza, Feltrinelli, Milano, 1992.
F. Varela, Present-time consciousness, in F. Varela, J. Shear (a cura di), The view from within, Imprint Academic, Thorverton, 1999.
F. Varela, J. Shear, First-person methodologies. What, why, how?, in F. Varela, J. Shear (a cura di), The view from within, Imprint Academic, Thorverton, 1999.
F. Varela, J. Shear (a cura di), The view from within, Imprint Academic, Thorverton, 1999.
id., The specious present, in F. Varela et alia, Naturalizing phenomenology. Issues in contemporary phenomenology and cognitive science, Stanford University Press, Stanford (CA), 1999.
F. Varela et alia, Beyond the gap. An introduction to Naturalizing Phenomenology, in F. Varela et alia, Naturalizing phenomenology. Issues in contemporary phenomenology and cognitive science, Stanford University Press, Stanford (CA), 1999.

F. Varela et alia, Naturalizing phenomenology. Issues in contemporary phenomenology and cognitive science, Stanford University Press, Stanford (CA), 1999.
F. Varela, Wahr ist, was funktioniert, in B. Pörksen (a cura di), Die Gewissheit der Ungewissheit. Gespräche zum Konstruktivismus, Carl-Auer Systeme, Heidelberg, 2002.
F. Varela, N. Depraz, Imaging. Embodiement, phenomenology, and trasformation, in A. Wallace (a cura di), Buddhism and science. Breaking new ground, Columbia University Press, New York, 2003.
F. Varela, N. Depraz, P. Vermersch, On becoming aware. A pragmatics of experiencing, John Benjamin Publishing, Amsterdam, 2003.
V. A. Vazjulin, Die Logik des „Kapitals" von Karl Marx, Books on Demand, Nordenstedt, 2004.
A. de Vigny, Poèmes antiques et modernes, Gallimard, Paris, 1971.
A. Vulpiani, Determinismo e caso, La Nuova Italia, Firenze, 1994.

W

A. Wallace, Introduction, in A. Wallace (a cura di), Buddhism and science. Breaking new ground, Columbia University Press, New York, 2003.
A. Wallace (a cura di), Buddhism and science. Breaking new ground, Columbia University Press, New York, 2003.
P. Watzlawick, La realtà della realtà, Astrolabio, Roma, 1976.
id. (a cura di), La realtà inventata. Contributi al costruttivismo, Feltrinelli, Milano, 1988.
id., Schopenhauer und die Thesen des modernen Konstruktivismus, in V. Riegas, C. Vetter (a cura di), Zur Biologie der Kognition, Suhrkamp, Frankfurt a. M., 1990.
G. Werskey, The visibile college. Scientists and socialists in the 1930's, Free Association Books, London, 1988.
R. S. Westfall, Newton and christianity, in I. B. Cohen, R. S. Westfall (a cura di), Newton. Texts. Backgrounds. Commentaries, Norton, New York, 1995.
G. A. Wetter, Dialectical materialism. A historical and systematic survey of philosophy in the Soviet Union, Routledge & Keagan, London, 1958.
A. Wheeler, W. H. Zurek (a cura di), Quantum theory and measurement, Princeton University Press, Princeton, 1983.
W. Whewell, The philosophy of the inductive sciences, 2 voll., Cass, London, 1967.

id., Astronomy and general physics considered with reference to Natural Theology, Pickering, London, 1834.
id., Theory of scientific method, Hackett, Indianapolis, 1989.
A. N. Whitehead, La scienza e il mondo moderno, Boringhieri, Torino, 1979.
K. Wilber, Quantum questions. Mystical writings of the world's greatest physicists, Shambhala, Boston, 2001.
E. Wilson, Consilience. The unity of knowledge, Abacus, London, 1999.

Z

A. Zeilinger, Problemi di interpretazione e ricerca di paradigmi in mecanica quantistica, in F. Selleri (a cura di), Che cos'è la realtà. Dibattito nella fisica contemporanea, Jaca Book, Milano, 1990.
A. Zeilinger, Einsteins Schleier. Die neue Welt der Quantenphysik, Beck, München, 2003.
D. Zolo, Autopoiesis. Un paradigma conservatore, in "Micromega", n.1, 1986.
H. Zwirn, La décohérence est-elle la solution du problème de la mesure?, in M. Bitbol (a cura di), Physique et réalité, Diderot Éditeur, Paris, 1998.
id., Les limites de la connaissance, Odile Jacob, Paris, 2000.

Indice dei nomi

A

Aczel A.; 797; 1028; 1034; 1082; 1147; 1152; 1176; 1179
Althusser L.; 30; 96; 155; 191; 1172; 1220
Altvater E.; 32
Ameisen J. C.; 710; 766
Amsterdamski S.; 586; 590; 591; 592; 595; 1203
Apery R.; 508; 509; 510
Arecchi F. T.; 47; 77
Aristotele; 269; 295; 358; 375; 376; 407; 503; 520; 524; 525; 527; 556; 557; 570; 1090; 1091
Aspect A.; 62; 121; 233; 249; 1033; 1034; 1060
Atlan H.; 126; 127; 575; 605; 615; 624; 661; 664
Ayer A. J.; 21

B

Bachelard G.; 5; 20; 26; 33; 49; 52; 65; 263; 412; 500; 575; 937
Bacon F.; 21; 507; 612; 1101; 1202; 1213
Baracca A.; 52; 85; 91
Barbour J.; 468
Barca C. (de la); 715
Barrow J.; 5; 33; 153; 333; 380; 602; 613; 789; 1144; 1198
Bateson G.; 20; 101; 127; 142; 144; 145; 146; 147; 148; 149; 150; 160; 161; 464
Bear M.; 632; 644
Beck U.; 32
Becquerel M.; 1211
Behe M. J.; 766; 879
Beltrafante E. J.; 172; 357
Bell J. S.; 62; 63; 106; 121; 122; 137; 163; 171; 203; 248; 249; 250; 251; 301; 330; 357; 358; 363; 365; 379; 380; 381; 382; 383; 384; 385; 386; 387; 388; 389; 390; 391; 392; 393; 395; 396; 400; 424; 484; 486; 487; 488; 584; 604; 1028; 1054; 1058; 1082; 1129; 1144; 1171
Bellone E.; 952; 1200
Beloussov L. V.; 766; 882; 885
Beretta M.; 17; 1201
Bergé P.; 574
Berger M.; 32
Bergia S.; 55; 63; 69; 73
Berkeley G.; 148; 194; 567; 714; 766
Bernal J. D.; 83
Bettelheim C.; 96; 155
Bhaskar R.; 13; 1112; 1220
Bidet J.; 32
Bitbol M.; 164; 169; 171; 172; 173; 174; 189; 190; 191; 192; 193; 194; 195; 204; 225; 226; 228; 229; 232; 243; 259; 365; 411
Bitsakis E.; 43; 357
Blake W.; 1185
Bloor D.; 140
Bobbio N.; 776
Bocchi G.; 787; 803
Bodin C.; 1220
Boffi S.; 40
Bohm D.; 20; 63; 64; 163; 301; 344; 353; 357; 358; 359; 360; 361; 362; 366; 367; 368; 370; 371; 372; 373; 374; 375; 376; 377; 378; 379; 380; 388; 395; 400; 401; 402; 403; 404; 405; 406; 407; 408; 409; 410; 411; 413; 415; 416; 417; 418; 419; 420; 421; 422; 423; 424; 425; 426; 427; 428; 429; 430; 431; 432; 433; 434; 435; 436; 437; 438; 439; 442; 443; 444; 445; 446; 447; 448; 449; 450; 451; 452; 453; 454; 455; 456; 457; 458; 459; 460; 461; 462; 463; 464; 465; 487; 489; 490; 491; 492; 493; 494; 495; 513; 514; 518; 589; 641; 713; 724; 792; 796; 797; 798; 1037; 1039; 1050; 1054; 1055; 1056; 1058; 1059; 1060; 1061; 1062; 1063; 1064; 1065; 1066; 1067; 1068; 1069; 1076; 1095; 1118; 1120; 1130; 1148; 1151; 1154; 1176; 1179; 1181; 1187; 1211; 1217; 1227
Bohr N.; 41; 45; 51; 52; 54; 55; 56; 63; 64; 120; 121; 241; 250; 251; 252; 253; 254; 275; 276; 290; 299; 320; 348; 357; 363; 364; 365; 385; 386; 399; 401; 403; 420; 427; 432; 438; 471; 980; 1029; 1031; 1038; 1042; 1055; 1058; 1059; 1065; 1099; 1115; 1116; 1151; 1153; 1154; 1159; 1162; 1176
Boi L.; 232; 364

Boltzmann H. L.; 75; 1199; 1214
Boncinelli E.; 272; 604; 621; 622; 640; 641; 646; 647; 648; 649; 650; 652; 653; 655; 657; 658; 659; 660; 661; 662; 663; 664; 668; 669; 677; 678; 679; 680; 681; 723; 726; 728; 738; 739; 743; 749; 758; 762; 763; 770; 775; 781; 840; 841; 1052; 1070; 1075; 1082; 1101; 1113; 1124; 1129; 1130; 1131; 1140; 1228
Boniolo G.; 40; 61; 77
Borges J. L.; 489; 491; 596; 602; 715; 1156
Born M.; 41; 51; 120; 250; 253; 254; 343; 359; 379; 380; 385; 399; 437; 465; 466; 467; 468; 469; 470; 471; 472; 473; 474; 475; 479; 480; 483; 952; 1161; 1206; 1219
Bottazzini U.; 75; 77; 272; 604; 640; 641; 660; 662; 663; 738; 739; 743; 758; 762; 770
Bouveresse J.; 172; 192; 792; 1038; 1051; 1052; 1080; 1142; 1151; 1171
Bownds M. D.; 621
Boyle R.; 113
Braverman H.; 96
Brecht B.; 495
Bricmont J.; 43; 352; 380; 623; 792
Broglie L. (de); 41; 120; 380; 1058; 1215
Brouwer L.; 324; 559
Brown J. R.; 13; 63; 64; 144; 357
Bucchi M.; 17; 166
Bucciantini M.; 1197
Bucharin N. I.; 26; 1106; 1220

C

Cairns-Smith A. G.; 678; 679; 710; 721; 757
Cameron K.; 1220
Campbell L.; 282
Canguilhem G.; 937
Cantor G.; 508; 523; 732; 1161
Capra F.; 140; 141; 142; 144
Carnot S.; 119
Carpenter W.; 1199
Carroll L.; 715
Casella A.; 36; 37; 38; 39; 69
Castellana M.; 75
Caveing M.; 509; 531; 604
Ceruti M.; 787; 793; 803
Changeux J.-P.; 324; 524; 621; 622; 623; 625; 626; 627; 628; 629; 630; 631; 632; 634; 635; 636; 637; 638; 639; 640; 641; 642; 643; 644; 645; 646; 656; 662; 664; 668; 670; 672; 673; 674; 676; 681; 706; 707; 708; 726; 732; 733; 734; 735; 744; 750; 754; 758; 770; 771; 772; 781; 784; 792; 794; 825; 1034; 1038; 1051; 1052; 1080; 1130
Charpak G.; 18; 1051; 1054; 1060; 1066; 1082; 1086; 1088; 1094; 1096; 1098; 1099; 1113; 1114; 1148; 1162; 1172
Chomsky N.; 999
Cini M.; 11; 19; 43; 49; 51; 59; 81; 82; 83; 84; 85; 86; 87; 89; 91; 92; 93; 94; 95; 96; 97; 98; 99; 100; 101; 102; 103; 104; 105; 106; 107; 108; 109; 110; 111; 112; 113; 114; 115; 116; 117; 118; 120; 121; 122; 123; 124; 125; 126; 127; 128; 130; 131; 132; 133; 134; 135; 136; 137; 138; 139; 140; 141; 142; 143; 144; 145; 150; 151; 153; 154; 155; 156; 158; 159; 160; 161; 163; 167; 181; 260; 351; 359; 360; 365; 615; 732; 779; 788; 792; 1187; 1195; 1203; 1221
Clark A.; 625; 644
Clericuzio A.; 1197
Cohen I. B.; 22; 1201; 1202
Cohen J.; 623; 633; 646; 647; 710; 713; 715; 716; 726; 731; 738; 753; 755; 757; 762
Colletti L.; 15; 86; 153
Connes A.; 623; 625; 626; 646; 732; 733; 734; 735; 736; 744; 750
Cooper L.; 632; 644
Costa de Beauregard O.; 189
Cotardière Ph. (de La); 22
Crick F.; 954
Crombie A. C.; 22
Cusano N.; 465
Cuvier G.; 555
Czepko D. von; 491

D

Dancy J.; 13
Darwin C.; 553; 554; 604; 660; 662; 668; 766; 807; 808; 811; 823; 879; 880; 881; 882; 884; 899; 904; 910; 1158; 1199; 1200; 1213
Davies P.; 63; 64; 122; 144; 254; 344; 345; 353; 357; 358; 363; 366; 379; 380; 381; 387; 390; 392; 396; 397; 402; 407; 416; 429; 435; 438; 446; 453; 454; 465; 593; 603; 604; 614; 802; 1039
Dawkins R.; 552; 722

Dehaene S.; 623; 632; 644; 645; 744; 745; 749; 750; 782; 783
Della Volpe G.; 96
Dempster W. J.; 612; 660
Dennett D.; 644
Denton M.; 766; 879
Depraz N.; 941; 942; 946; 947
Descartes R.; 277; 281; 566; 625; 781
Desmond A.; 1198
Dessi P.; 13
Deutsch D.; 359; 387; 390; 1037; 1039; 1046; 1051; 1054
Diderot D.; 164; 259; 365; 411; 724; 752
Dieudonné J.; 509
Dirac P. A. M.; 120; 1117
Donghi P.; 33; 632; 662; 669; 677; 679; 742; 762
Driebe D. J.; 584
Dubois M.; 574
Duhem P.; 261; 1215
Dumouchel P.; 874
Dupuy J.-P.; 789; 794; 796; 845; 861; 869; 874; 931; 935; 936
Duris P.; 612; 659

E

Eddington A. S.; 473; 1098
Edelman G.; 126; 127; 1098; 1111; 1112; 1113; 1114; 1115; 1116; 1117; 1118; 1119; 1120; 1121; 1122; 1123; 1124; 1125; 1126; 1127; 1128; 1129; 1130; 1131; 1132; 1133; 1134; 1135; 1136; 1137; 1138; 1139; 1140; 1141; 1142; 1143; 1144; 1145; 1146; 1147; 1148; 1149; 1150; 1151; 1152; 1153; 1154; 1155; 1156; 1157; 1158; 1159; 1160; 1161; 1162; 1163; 1164; 1165; 1166; 1167; 1168; 1169; 1170; 1171; 1172; 1173; 1174; 1175; 1176; 1177; 1178; 1179; 1180; 1181; 1182; 1183; 1184; 1185; 1186; 1187; 1188; 1189; 1190; 1191; 1192; 1193; 1194; 1195; 1196; 1197; 1198; 1199; 1200; 1201; 1202; 1203; 1204; 1205; 1206; 1207; 1208; 1209; 1210; 1211; 1212; 1213; 1214; 1215
Einstein A.; 16; 21; 52; 62; 63; 64; 65; 66; 67; 68; 69; 70; 71; 72; 73; 74; 75; 76; 77; 78; 79; 80; 81; 82; 83; 84; 85; 86; 87; 88; 89; 90; 91; 92; 93; 94; 95; 96; 97; 98; 99; 100; 101; 102; 103; 104; 105; 106; 107; 108; 109; 110; 111; 112; 113; 114; 115; 116; 117; 118; 119; 120; 121; 122; 123; 124; 125; 126; 127; 128; 129; 130; 131; 132; 133; 134; 135; 136; 137; 138; 139; 140; 141; 142; 143; 144; 145; 146; 147; 148; 149; 150; 151; 152; 153; 154; 155; 156; 157; 158; 159; 160; 161; 162; 163; 164; 165; 166; 167; 168; 169; 170; 171; 172; 173; 174; 175; 176; 177; 178; 179; 180; 181; 182; 183; 184; 185; 186; 187; 188; 189; 190; 191; 192; 193; 194; 195; 196; 197; 198; 199; 200; 201; 202; 203; 204; 205; 206; 207; 208; 209; 210; 211; 212; 213; 214; 215; 216; 217; 218; 219; 220; 221; 222; 223; 224; 225; 226; 227; 228; 229; 230; 231; 232; 233; 234; 235; 236; 237; 238; 239; 240; 241; 242; 243; 244; 245; 246; 247; 248; 249; 250; 251; 252; 253; 254; 255; 256; 257; 258; 259; 260; 261; 262; 263; 264; 265; 266; 267; 268; 269; 270; 271; 272; 273; 274; 275; 276; 277; 278; 279; 280; 281; 282; 283; 284; 285; 286; 287; 288; 289; 290; 291; 292; 293; 294; 295; 296; 297; 298; 299; 300; 301; 302; 303; 304; 305; 306; 307; 308; 309; 310; 311; 312; 313; 314; 315; 316; 317; 318; 319; 320; 321; 322; 323; 324; 325; 326; 327; 328; 329; 330; 331; 332; 333; 334; 335; 336; 337; 338; 339; 340; 341; 342; 343; 344; 345; 346; 347; 348; 349; 350; 351; 352; 353; 354; 355; 356; 357; 358; 359; 360; 361; 362; 363; 364; 365; 366; 367; 368; 369; 370; 371; 372; 373; 374; 375; 376; 377; 378; 379; 380; 381; 382; 383; 384; 385; 386; 387; 388; 389; 390; 391; 392; 393; 394; 395; 396; 397; 398; 399; 400; 401; 402; 403; 404; 405; 406; 407; 408; 409; 410; 411; 412; 413; 414; 415; 416; 417; 418; 419; 420; 421; 422; 423; 424; 425; 426; 427; 428; 429; 430; 431; 432; 433; 434; 435; 436; 437; 438; 439; 440; 441; 442; 443; 444; 445; 446; 447; 448; 449; 450; 451; 452; 453; 454; 455; 456; 457; 458; 459; 460; 461; 462; 463; 464; 465; 466; 467; 468; 469; 470; 471; 472; 473; 474; 475; 476; 477; 478; 479; 480; 481; 482; 483; 484; 485; 486; 487; 488; 489; 490; 491; 492; 493; 494; 495; 496; 497; 498; 499; 500; 501; 502; 503; 504; 505; 506; 507; 508; 509; 510; 511; 512; 513; 514; 515; 516; 517; 518; 519; 520; 521; 522; 523; 524; 525; 526; 527; 528; 529; 530; 531; 532; 533; 534; 535; 536; 537; 538; 539; 540; 541; 542; 543; 544; 545; 546; 547; 548; 549; 550; 551; 552; 553; 554; 555; 556; 557; 558; 559; 560; 561; 562; 563; 564; 565; 566; 567; 568; 569; 570; 571; 572; 573; 574; 575; 576; 577; 578; 579; 580; 581; 582; 583; 584; 585; 586; 587; 588; 589; 590; 591; 592; 593; 594; 595; 596; 597; 598; 599; 600; 601; 602; 603; 604; 605; 606; 607; 608; 609; 610; 611; 612; 613; 614; 615; 616; 617; 618; 619; 620; 621; 622; 623; 624; 625; 626; 627; 628; 629; 630; 631; 632; 633; 634; 635; 636; 637; 638; 639; 640; 641; 642; 643; 644; 645; 646; 647; 648; 649; 650; 651; 652; 653; 654; 655; 656; 657; 658; 659; 660; 661; 662; 663; 664; 665; 666; 667; 668; 669; 670; 671; 672; 673; 674; 675; 676; 677; 678; 679; 680; 681; 682; 683; 684; 685; 686; 687; 688; 689; 690; 691; 692; 693; 694; 695; 696; 697; 698; 699; 700; 701; 702; 703; 704; 705; 706; 707; 708; 709; 710; 711; 712; 713; 714; 715; 716; 717; 718; 719; 720; 721; 722; 723; 724; 725; 726; 727; 728; 729; 730; 731; 732; 733; 734; 735; 736; 737; 738; 739; 740; 741; 742; 743; 744; 745; 746; 747; 748; 749; 750; 751; 752; 753; 754; 755; 756; 757; 758; 759; 760; 761; 762; 763; 764; 765; 766; 767; 768; 769; 770; 771; 772; 773; 774; 775; 776; 777; 778; 779; 780; 781; 782; 783; 784; 785; 786; 787; 788; 789; 790; 791; 792; 793; 794; 795; 796; 797; 798; 799; 800; 801; 802; 803; 804; 805; 806; 807; 808; 809; 810; 811; 812; 813; 814; 815; 816; 817; 818; 819; 820; 821; 822; 823; 824; 825; 826; 827; 828; 829; 830; 831; 832; 833; 834; 835; 836; 837; 838; 839; 840; 841; 842; 843; 844; 845; 846; 847; 848; 849; 850; 851; 852; 853; 854; 855; 856; 857; 858; 859; 860; 861; 862; 863; 864; 865; 866; 867; 868; 869; 870; 871; 872; 873; 874; 875; 876; 877; 878; 879; 880; 881; 882; 883; 884; 885; 886; 887; 888; 889; 890; 891; 892; 893; 894; 895; 896; 897; 898; 899; 900; 901; 902; 903; 904; 905; 906; 907; 908; 909; 910; 911; 912; 913; 914; 915; 916; 917; 918; 919; 920; 921; 922; 923; 924; 925; 926; 927; 928; 929; 930; 931; 932; 933; 934; 935; 936; 937; 938; 939; 940; 941; 942; 943; 944; 945; 946; 947; 948; 949; 950; 951; 952; 953; 954; 955; 956; 957; 958; 959; 960; 961; 962; 963; 964; 965; 966; 967; 968; 969; 970; 971; 972; 973; 974; 975; 976; 977; 978; 979; 980; 981; 982; 983; 984; 985; 986; 987; 988; 989; 990; 991; 992; 993; 994; 995; 996; 997; 998; 999; 1000; 1001; 1002; 1003; 1004; 1005; 1006; 1007; 1008; 1009; 1010; 1011; 1012; 1013; 1014; 1015; 1016; 1017; 1018; 1019; 1020; 1021; 1022; 1023; 1024; 1025; 1026; 1027; 1028; 1029; 1030; 1031; 1032; 1033; 1034; 1035; 1036; 1037; 1038; 1039; 1040; 1041; 1042; 1043; 1044; 1045; 1046; 1047; 1048; 1049; 1050; 1051; 1052; 1053; 1054; 1055; 1056; 1057; 1058; 1059; 1060; 1061; 1062; 1063; 1064; 1065; 1066; 1067; 1068; 1069; 1070; 1071; 1072; 1073; 1074; 1075; 1076; 1077; 1078; 1079; 1080; 1081; 1082; 1083; 1084; 1085; 1086; 1087; 1088; 1089; 1090; 1091; 1092; 1093; 1094; 1095; 1096; 1097; 1098; 1099; 1100; 1101; 1102; 1103; 1104; 1105; 1106; 1107; 1108; 1109; 1110; 1111; 1112; 1113; 1114; 1115; 1116; 1117; 1118; 1119; 1120; 1121; 1122; 1123; 1124; 1125; 1126; 1127; 1128; 1129; 1130; 1131; 1132; 1133; 1134; 1135; 1136; 1137; 1138; 1139; 1140; 1141; 1142; 1143; 1144; 1145; 1146; 1147; 1148; 1149; 1150; 1151; 1152; 1153; 1154; 1155; 1156; 1157; 1158; 1159; 1160; 1161; 1162; 1163; 1164; 1165; 1166; 1167; 1168; 1169; 1170; 1171; 1172; 1173; 1174; 1175; 1176; 1177; 1178; 1179; 1180; 1181; 1182; 1183; 1184; 1185; 1186; 1187; 1188; 1189; 1190; 1191; 1192; 1193; 1194; 1195; 1196; 1197; 1198; 1199; 1200; 1201; 1202; 1203; 1204; 1205; 1206; 1207; 1208; 1209; 1210; 1211; 1212; 1213; 1214; 1215
Ekeland I.; 588; 623; 783
Eldredge N.; 879
Eliot T. S.; 491; 1230
Engels F.; 30; 82; 106; 406; 1220
Eulero L.; 743

F

Fano V.; 39; 60; 67
Feyerabend P.; 35; 37; 38; 39; 40; 41; 42; 43; 44; 45; 46; 47; 48; 49; 50; 51; 52; 53; 54; 55; 56; 57; 58; 59; 60; 61; 62; 63; 64; 65; 66; 67; 68; 69; 70; 71; 72; 73; 74; 75; 76; 77; 78; 79; 80; 81; 82; 83; 84; 85; 86; 87; 88; 89; 90; 91; 92; 93; 94; 95; 96; 97; 98; 99; 100; 101; 102; 103; 104; 105; 106; 107; 108; 109; 110; 111; 112; 113; 114; 115; 116; 117; 118; 119; 120; 121; 122; 123; 124; 125; 126; 127; 128; 129; 130; 131; 132; 133; 134; 135; 136; 137; 138; 139; 140; 141; 142; 143; 144; 145; 146; 147; 148; 149; 150; 151; 152; 153; 154; 155; 156; 157; 158; 159; 160; 161; 162; 163; 164; 165; 166; 167; 168; 169; 170; 171; 172; 173; 174; 175; 176; 177; 178; 179; 180; 181; 182; 183; 184; 185; 186; 187; 188; 189; 190; 191; 192; 193; 194; 195; 196; 197; 198; 199; 200; 201; 202; 203; 204; 205; 206; 207; 208; 209; 210; 211; 212; 213; 214; 215; 216; 217; 218; 219; 220; 221; 222; 223; 224; 225; 226; 227; 228; 229; 230; 231; 232; 233; 234; 235; 236; 237; 238; 239; 240; 241; 242; 243; 244; 245; 246; 247; 248; 249; 250; 251; 252; 253; 254; 255; 256; 257; 258; 259; 260; 261; 262; 263; 264; 265; 266; 267; 268; 269; 270; 271; 272; 273; 274; 275; 276; 277; 278; 279; 280; 281; 282; 283; 284; 285; 286; 287; 288; 289; 290; 291; 292; 293; 294; 295; 296; 297; 298; 299; 300; 301; 302; 303; 304; 305; 306; 307; 308; 309; 310; 311; 312; 313; 314; 315; 316; 317; 318; 319; 320; 321; 322; 323; 324; 325; 326; 327; 328; 329; 330; 331; 332; 333; 334; 335; 336; 337; 338; 339; 340; 341; 342; 343; 344; 345; 346; 347; 348; 349; 350; 351; 352; 353; 354; 355; 356; 357; 358; 359; 360; 361; 362; 363; 364; 365; 366; 367; 368; 369; 370; 371; 372; 373; 374; 375; 376; 377; 378; 379; 380; 381; 382; 383; 384; 385; 386; 387; 388; 389; 390; 391; 392; 393; 394; 395; 396; 397; 398; 399; 400; 401; 402; 403; 404; 405; 406; 407; 408; 409; 410; 411; 412; 413; 414; 415; 416; 417; 418; 419; 420; 421; 422; 423; 424; 425; 426; 427; 428; 429; 430; 431; 432; 433; 434; 435; 436; 437; 438; 439; 440; 441; 442; 443; 444; 445; 446; 447; 448; 449; 450; 451; 452; 453; 454; 455; 456; 457; 458; 459; 460; 461; 462; 463; 464; 465; 466; 467; 468; 469; 470; 471; 472; 473; 474; 475; 476; 477; 478; 479; 480; 481; 482; 483; 484; 485; 486; 487; 488; 489; 490; 491; 492; 493; 494; 495; 496; 497; 498; 499; 500; 501; 502; 503; 504; 505; 506; 507; 508; 509; 510; 511; 512; 513; 514; 515; 516; 517; 518; 519; 520; 521; 522; 523; 524; 525; 526; 527; 528; 529; 530; 531; 532; 533; 534; 535; 536; 537; 538; 539; 540; 541; 542; 543; 544; 545; 546; 547; 548; 549; 550; 551; 552; 553; 554; 555; 556; 557; 558; 559; 560; 561; 562; 563; 564; 565; 566; 567; 568; 569; 570; 571; 572; 573; 574; 575; 576; 577; 578; 579; 580; 581; 582; 583; 584; 585; 586; 587; 588; 589; 590; 591; 592; 593; 594; 595; 596; 597; 598; 599; 600; 601; 602; 603; 604; 605; 606; 607; 608; 609; 610; 611; 612; 613; 614; 615; 616; 617; 618; 619; 620; 621; 622; 623; 624; 625; 626; 627; 628; 629; 630; 631; 632; 633; 634; 635; 636; 637; 638; 639; 640; 641; 642; 643; 644; 645; 646; 647; 648; 649; 650; 651; 652; 653; 654; 655; 656; 657; 658; 659; 660; 661; 662; 663; 664; 665; 666; 667; 668; 669; 670; 671; 672; 673; 674; 675; 676; 677; 678; 679; 680; 681; 682; 683; 684; 685; 686; 687; 688; 689; 690; 691; 692; 693; 694; 695; 696; 697; 698; 699; 700; 701; 702; 703; 704; 705; 706; 707; 708; 709; 710; 711; 712; 713; 714; 715; 716; 717; 718; 719; 720; 721; 722; 723; 724; 725; 726; 727; 728; 729; 730; 731; 732; 733; 734; 735; 736; 737; 738; 739; 740; 741; 742; 743; 744; 745; 746; 747; 748; 749; 750; 751; 752; 753; 754; 755; 756; 757; 758; 759; 760; 761; 762; 763; 764; 765; 766; 767; 768; 769; 770; 771; 772; 773; 774; 775; 776; 777; 778; 779; 780; 781; 782; 783; 784; 785; 786; 787; 788; 789; 790; 791; 792; 793; 794; 795; 796; 797; 798; 799; 800; 801; 802; 803; 804; 805; 806; 807; 808; 809; 810; 811; 812; 813; 814; 815; 816; 817; 818; 819; 820; 821; 822; 823; 824; 825; 826; 827; 828; 829; 830; 831; 832; 833; 834; 835; 836; 837; 838; 839; 840; 841; 842; 843; 844; 845; 846; 847; 848; 849; 850; 851; 852; 853; 854; 855; 856; 857; 858; 859; 860; 861; 862; 863; 864; 865; 866; 867; 868; 869; 870; 871; 872; 873; 874; 875; 876; 877; 878; 879; 880; 881; 882; 883; 884; 885; 886; 887; 888; 889; 890; 891; 892; 893; 894; 895; 896; 897; 898; 899; 900; 901; 902; 903; 904; 905; 906; 907; 908; 909; 910; 911; 912; 913; 914; 915; 916; 917; 918; 919; 920; 921; 922; 923; 924; 925; 926; 927; 928; 929; 930; 931; 932; 933; 934; 935; 936; 937; 938; 939; 940; 941; 942; 943; 944; 945; 946; 947; 948; 949; 950; 951; 952; 953; 954; 955; 956; 957; 958; 959; 960; 961; 962; 963; 964; 965; 966; 967; 968; 969; 970; 971; 972; 973; 974; 975; 976; 977; 978; 979; 980; 981; 982; 983; 984; 985; 986; 987; 988; 989; 990; 991; 992; 993; 994; 995; 996; 997; 998; 999; 1000; 1001; 1002; 1003; 1004; 1005; 1006; 1007; 1008; 1009; 1010; 1011; 1012; 1013; 1014; 1015; 1016; 1017; 1018; 1019; 1020; 1021; 1022; 1023; 1024; 1025; 1026; 1027; 1028; 1029; 1030; 1031; 1032; 1033; 1034; 1035; 1036; 1037; 1038; 1039; 1040; 1041; 1042; 1043; 1044; 1045; 1046; 1047; 1048; 1049; 1050; 1051; 1052; 1053; 1054; 1055; 1056; 1057; 1058; 1059; 1060; 1061; 1062; 1063; 1064; 1065; 1066; 1067; 1068; 1069; 1070; 1071; 1072; 1073; 1074; 1075; 1076; 1077; 1078; 1079; 1080; 1081; 1082; 1083; 1084; 1085; 1086; 1087; 1088; 1089; 1090; 1091; 1092; 1093; 1094; 1095; 1096; 1097; 1098; 1099; 1100; 1101; 1102; 1103; 1104; 1105; 1106; 1107; 1108; 1109; 1110; 1111; 1112; 1113; 1114; 1115; 1116; 1117; 1118; 1119; 1120; 1121; 1122; 1123; 1124; 1125; 1126; 1127; 1128; 1129; 1130; 1131; 1132; 1133; 1134; 1135; 1136; 1137; 1138; 1139; 1140; 1141; 1142; 1143; 1144; 1145; 1146; 1147; 1148; 1149; 1150; 1151; 1152; 1153; 1154; 1155; 1156; 1157; 1158; 1159; 1160; 1161; 1162; 1163; 1164; 1165; 1166; 1167; 1168; 1169; 1170; 1171; 1172; 1173; 1174; 1175; 1176; 1177; 1178; 1179; 1180; 1181; 1182; 1183; 1184; 1185; 1186; 1187; 1188; 1189; 1190; 1191; 1192; 1193; 1194; 1195; 1196; 1197; 1198; 1199; 1200; 1201; 1202; 1203; 1204; 1205; 1206; 1207; 1208; 1209; 1210; 1211; 1212; 1213; 1214; 1215
Feynman R.; 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13; 14; 15; 16; 17; 18; 19; 20; 21; 22; 23; 24; 25; 26; 27; 28; 29; 30; 31; 32; 33; 34; 35; 36; 37; 38; 39; 40; 41; 42; 43; 44; 45; 46; 47; 48; 49; 50; 51; 52; 53; 54; 55; 56; 57; 58; 59; 60; 61; 62; 63; 64; 65; 66; 67; 68; 69; 70; 71; 72; 73; 74; 75; 76; 77; 78; 79; 80; 81; 82; 83; 84; 85; 86; 87; 88; 89; 90; 91; 92; 93; 94; 95; 96; 97; 98; 99; 100; 101; 102; 103; 104; 105; 106; 107; 108; 109; 110; 111; 112; 113; 114; 115; 116; 117; 118; 119; 120; 121; 122; 123; 124; 125; 126; 127; 128; 129; 130; 131; 132; 133; 134; 135; 136; 137; 138; 139; 140; 141; 142; 143; 144; 145; 146; 147; 148; 149; 150; 151; 152; 153; 154; 155; 156; 157; 158; 159; 160; 161; 162; 163; 164; 165; 166; 167; 168; 169; 170; 171; 172; 173; 174; 175; 176; 177; 178; 179; 180; 181; 182; 183; 184; 185; 186; 187; 188; 189; 190; 191; 192; 193; 194; 195; 196; 197; 198; 199; 200; 201; 202; 203; 204; 205; 206; 207; 208; 209; 210; 211; 212; 213; 214; 215; 216; 217; 218; 219; 220; 221; 222; 223; 224; 225; 226; 227; 228; 229; 230; 231; 232; 233; 234; 235; 236; 237; 238; 239; 240; 241; 242; 243; 244; 245; 246; 247; 248; 249; 250; 251; 252; 253; 254; 255; 256; 257; 258; 259; 260; 261; 262; 263; 264; 265; 266; 267; 268; 269; 270; 271; 272; 273; 274; 275; 276; 277; 278; 279; 280; 281; 282; 283; 284; 285; 286; 287; 288; 289; 290; 291; 292; 293; 294; 295; 296; 297; 298; 299; 300; 301; 302; 303; 304; 305; 306; 307; 308; 309; 310; 311; 312; 313; 314; 315; 316; 317; 318; 319; 320; 321; 322; 323; 324; 325; 326; 327; 328; 329; 330; 331; 332; 333; 334; 335; 336; 337; 338; 339; 340; 341; 342; 343; 344; 345; 346; 347; 348; 349; 350; 351; 352; 353; 354; 355; 356; 357; 358; 359; 360; 361; 362; 363; 364; 365; 366; 367; 368; 369; 370; 371; 372; 373; 374; 375; 376; 377; 378; 379; 380; 381; 382; 383; 384; 385; 386; 387; 388; 389; 390; 391; 392; 393; 394; 395; 396; 397; 398; 399; 400; 401; 402; 403; 404; 405; 406; 407; 408; 409; 410; 411; 412; 413; 414; 415; 416; 417; 418; 419; 420; 421; 422; 423; 424; 425; 426; 427; 428; 429; 430; 431; 432; 433; 434; 435; 436; 437; 438; 439; 440; 441; 442; 443; 444; 445; 446; 447; 448; 449; 450; 451; 452; 453; 454; 455; 456; 457; 458; 459; 460; 461; 462; 463; 464; 465; 466; 467; 468; 469; 470; 471; 472; 473; 474; 475; 476; 477; 478; 479; 480; 481; 482; 483; 484; 485; 486; 487; 488; 489; 490; 491; 492; 493; 494; 495; 496; 497; 498; 499; 500; 501; 502; 503; 504; 505; 506; 507; 508; 509; 510; 511; 512; 513; 514; 515; 516; 517; 518; 519; 520; 521; 522; 523; 524; 525; 526; 527; 528; 529; 530; 531; 532; 533; 534; 535; 536; 537; 538; 539; 540; 541; 542; 543; 544; 545; 546; 547; 548; 549; 550; 551; 552; 553; 554; 555; 556; 557; 558; 559; 560; 561; 562; 563; 564; 565; 566; 567; 568; 569; 570; 571; 572; 573; 574; 575; 576; 577; 578; 579; 580; 581; 582; 583; 584; 585; 586; 587; 588; 589; 590; 591; 592; 593; 594; 595; 596; 597; 598; 599; 600; 601; 602; 603; 604; 605; 606; 607; 608; 609; 610; 611; 612; 613; 614; 615; 616; 617; 618; 619; 620; 621; 622; 623; 624; 625; 626; 627; 628; 629; 630; 631; 632; 633; 634; 635; 636; 637; 638; 639; 640; 641; 642; 643; 644; 645; 646; 647; 648; 649; 650; 651; 652; 653; 654; 655; 656; 657; 658; 659; 660; 661; 662; 663; 664; 665; 666; 667; 668; 669; 670; 671; 672; 673; 674; 675; 676; 677; 678; 679; 680; 681; 682; 683; 684; 685; 686; 687; 688; 689; 690; 691; 692; 693; 694; 695; 696; 697; 698; 699; 700; 701; 702; 703; 704; 705; 706; 707; 708; 709; 710; 711; 712; 713; 714; 715; 716; 717; 718; 719; 720; 721; 722; 723; 724; 725; 726; 727; 728; 729; 730; 731; 732; 733; 734; 735; 736; 737; 738; 739; 740; 741; 742; 743; 744; 745; 746; 747; 748; 749; 750; 751; 752; 753; 754; 755; 756; 757; 758; 759; 760; 761; 762; 763; 764; 765; 766; 767; 768; 769; 770; 771; 772; 773; 774; 775; 776; 777; 778; 779; 780; 781; 782; 783; 784; 785; 786; 787; 788; 789; 790; 791; 792; 793; 794; 795; 796; 797; 798; 799; 800; 801; 802; 803; 804; 805; 806; 807; 808; 809; 810; 811; 812; 813; 814; 815; 816; 817; 818; 819; 820; 821; 822; 823; 824; 825; 826; 827; 828; 829; 830; 831; 832; 833; 834; 835; 836; 837; 838; 839; 840; 841; 842; 843; 844; 845; 846; 847; 848; 849; 850; 851; 852; 853; 854; 855; 856; 857; 858; 859; 860; 861; 862; 863; 864; 865; 866; 867; 868; 869; 870; 871; 872; 873; 874; 875; 876; 877; 878; 879; 880; 881; 882; 883; 884; 885; 886; 887; 888; 889; 890; 891; 892; 893; 894; 895; 896; 897; 898; 899; 900; 901; 902; 903; 904; 905; 906; 907; 908; 909; 910; 911; 912; 913; 914; 915; 916; 917; 918; 919; 920; 921; 922; 923; 924; 925; 926; 927; 928; 929; 930; 931; 932; 933; 934; 935; 936; 937; 938; 939; 940; 941; 942; 943; 944; 945; 946; 947; 948; 949; 950; 951; 952; 953; 954; 955; 956; 957; 958; 959; 960; 961; 962; 963; 964; 965; 966; 967; 968; 969; 970; 971; 972; 973; 974; 975; 976; 977; 978; 979; 980; 981; 982; 983; 984; 985; 986; 987; 988; 989; 990; 991; 992; 993; 994; 995; 996; 997; 998; 999; 1000; 1001; 1002; 1003; 1004; 1005; 1006; 1007; 1008; 1009; 1010; 1011; 1012; 1013; 1014; 1015; 1016; 1017; 1018; 1019; 1020; 1021; 1022; 1023; 1024; 1025; 1026; 1027; 1028; 1029; 1030; 1031; 1032; 1033; 1034; 1035; 1036; 1037; 1038; 1039; 1040; 1041; 1042; 1043; 1044; 1045; 1046; 1047; 1048; 1049; 1050; 1051; 1052; 1053; 1054; 1055; 1056; 1057; 1058; 1059; 1060; 1061; 1062; 1063; 1064; 1065; 1066; 1067; 1068; 1069; 1070; 1071; 1072; 1073; 1074; 1075; 1076; 1077; 1078; 1079; 1080; 1081; 1082; 1083; 1084; 1085; 1086; 1087; 1088; 1089; 1090; 1091; 1092; 1093; 1094; 1095; 1096; 1097; 1098; 1099; 1100; 1101; 1102; 1103; 1104; 1105; 1106; 1107; 1108; 1109; 1110; 1111; 1112; 1113; 1114; 1115; 1116; 1117; 1118; 1119; 1120; 1121; 1122; 1123; 1124; 1125; 1126; 1127; 1128; 1129; 1130; 1131; 1132; 1133; 1134; 1135; 1136; 1137; 1138; 1139; 1140; 1141; 1142; 1143; 1144; 1145; 1146; 1147; 1148; 1149; 1150; 1151; 1152; 1153; 1154; 1155; 1156; 1157; 1158; 1159; 1160; 1161; 1162; 1163; 1164; 1165; 1166; 1167; 1168; 1169; 1170; 1171; 1172; 1173; 1174; 1175; 1176; 1177; 1178; 1179; 1180; 1181; 1182; 1183; 1184; 1185; 1186; 1187; 1188; 1189; 1190; 1191; 1192; 1193; 1194; 1195; 1196; 1197; 1198; 1199; 1200; 1201; 1202; 1203; 1204; 1205; 1206; 1207; 1208; 1209; 1210; 1211; 1212; 1213; 1214; 1215
Fleck L.; 17; 166
Foerster H. von; 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13; 14; 15; 16; 17; 18; 19; 20; 21; 22; 23; 24; 25; 26; 27; 28; 29; 30; 31; 32; 33; 34; 35; 36; 37; 38; 39; 40; 41; 42; 43; 44; 45; 46; 47; 48; 49; 50; 51; 52; 53; 54; 55; 56; 57; 58; 59; 60; 61; 62; 63; 64; 65; 66; 67; 68; 69; 70; 71; 72; 73; 74; 75; 76; 77; 78; 79; 80; 81; 82; 83; 84; 85; 86; 87; 88; 89; 90; 91; 92; 93; 94; 95; 96; 97; 98; 99; 100; 101; 102; 103; 104; 105; 106; 107; 108; 109; 110; 111; 112; 113; 114; 115; 116; 117; 118; 119; 120; 121; 122; 123; 124; 125; 126; 127; 128; 129; 130; 131; 132; 133; 134; 135; 136; 137; 138; 139; 140; 141; 142; 143; 144; 145; 146; 147; 148; 149; 150; 151; 152; 153; 154; 155; 156; 157; 158; 159; 160; 161; 162; 163; 164; 165; 166; 167; 168; 169; 170; 171; 172; 173; 174; 175; 176; 177; 178; 179; 180; 181; 182; 183; 184; 185; 186; 187; 188; 189; 190; 191; 192; 193; 194; 195; 196; 197; 198; 199; 200; 201; 202; 203; 204; 205; 206; 207; 208; 209; 210; 211; 212; 213; 214; 215; 216; 217; 218; 219; 220; 221; 222; 223; 224; 225; 226; 227; 228; 229; 230; 231; 232; 233; 234; 235; 236; 237; 238; 239; 240; 241; 242; 243; 244; 245; 246; 247; 248; 249; 250; 251; 252; 253; 254; 255; 256; 257; 258; 259; 260; 261; 262; 263; 264; 265; 266; 267; 268; 269; 270; 271; 272; 273; 274; 275; 276; 277; 278; 279; 280; 281; 282; 283; 284; 285; 286; 287; 288; 289; 290; 291; 292; 293; 294; 295; 296; 297; 298; 299; 300; 301; 302; 303; 304; 305; 306; 307; 308; 309; 310; 311; 312; 313; 314; 315; 316; 317; 318; 319; 320; 321; 322; 323; 324; 325; 326; 327; 328; 329; 330; 331; 332; 333; 334; 335; 336; 337; 338; 339; 340; 341; 342; 343; 344; 345; 346; 347; 348; 349; 350; 351; 352; 353; 354; 355; 356; 357; 358; 359; 360; 361; 362; 363; 364; 365; 366; 367; 368; 369; 370; 371; 372; 373; 374; 375; 376; 377; 378; 379; 380; 381; 382; 383; 384; 385; 386; 387; 388; 389; 390; 391; 392; 393; 394; 395; 396; 397; 398; 399; 400; 401; 402; 403; 404; 405; 406; 407; 408; 409; 410; 411; 412; 413; 414; 415; 416; 417; 418; 419; 420; 421; 422; 423; 424; 425; 426; 427; 428; 429; 430; 431; 432; 433; 434; 435; 436; 437; 438; 439; 440; 441; 442; 443; 444; 445; 446; 447; 448; 449; 450; 451; 452; 453; 454; 455; 456; 457; 458; 459; 460; 461; 462; 463; 464; 465; 466; 467; 468; 469; 470; 471; 472; 473; 474; 475; 476; 477; 478; 479; 480; 481; 482; 483; 484; 485; 486; 487; 488; 489; 490; 491; 492; 493; 494; 495; 496; 497; 498; 499; 500; 501; 502; 503; 504; 505; 506; 507; 508; 509; 510; 511; 512; 513; 514; 515; 516; 517; 518; 519; 520; 521; 522; 523; 524; 525; 526; 527; 528; 529; 530; 531; 532; 533; 534; 535; 536; 537; 538; 539; 540; 541; 542; 543; 544

Gliozzi M.; 22
Gödel K.; 77; 1080
Goethe J. W.; 28; 555; 1038; 1039
Gohau G.; 659
Goodwin B.; 766; 879; 881; 885
Gorz A.; 98
Govoni P.; 17
Gower B.; 13
Gribbin J.; 22; 603; 802
Griese A.; 406
Gross P.; 352
Gunzig E.; 583

H

Hacking I.; 16; 21
Hæckel E.; 1199; 1211
Haroche S.; 1034; 1058
Hartong J.; 1052
Haüy R. J.; 94; 1199; 1212
Hawking S.; 1076
Hayward J. W.; 791; 792; 796; 840; 843; 845; 869; 876; 1130; 1160
Hegel G. W. F.; 51; 93; 277; 340; 352; 358; 425; 426; 434; 435; 475; 531; 535; 536; 1011; 1133; 1172; 1181; 1227
Heidegger M.; 54; 319; 937
Helmholtz H. (von); 833; 834; 837; 1199; 1212
Herbert N.; 248; 359; 403; 414; 465; 467; 468; 477; 483; 484; 485; 486; 487; 488; 489; 1217
Hersch R.; 324; 325
Herschel J.; 23; 612; 1199; 1202; 1211; 1212; 1213
Hilbert D.; 119; 324; 559
Hiley B. J.; 357; 366; 379; 388; 397; 401; 402; 409; 413; 414; 416; 417; 418; 419; 420; 422; 425; 429; 430; 431; 432; 433; 434; 435; 437; 438; 439; 440; 443; 444; 445; 447; 448; 453; 454; 456; 457; 460; 461
Hoffding W.; 54
Hofstadter D. R.; 126; 127
Holton G.; 16; 21; 48; 150; 359; 360; 613; 659
Howard D.; 1220
Hull D. L.; 1213
Humboldt A. (von); 1211
Hume D.; 222; 223; 262; 275; 321; 325; 829; 831; 833
Husserl E.; 937; 938; 941; 943; 944; 946; 948; 949; 950; 951; 952
Huxley T. H.; 641; 1199; 1200; 1211; 1213; 1214

I

Infeld L.; 265; 349
Introzzi G.; 36; 37; 66; 164

J

Jacob F.; 23; 26; 33; 59; 96; 348; 633; 635; 639; 646; 648; 649; 650; 653; 654; 655; 657; 659; 661; 662; 663; 667; 677; 680; 681; 692; 709; 762; 763; 764; 778; 780; 783; 784; 1226; 1228
James W.; 54; 78; 414; 612; 811; 1042; 1111; 1199; 1215
Jammer M.; 20; 36; 43; 357; 389; 396; 397; 399; 401; 403; 439
Jeannerod M.; 724; 725; 753; 780; 781
Jeans J.; 78; 414; 1111; 1214; 1215
Johnson S.; 498; 612; 1206
Johnston J. F. W.; 1199
Jordan P.; 20; 41; 49; 51; 53; 120; 245; 248; 414; 462; 466; 467; 468
Jung C. G.; 146

K

Kafatos M.; 793; 796; 797; 863; 878; 879; 880; 881; 882; 884; 1027; 1028; 1029; 1030; 1031; 1033; 1035; 1036; 1038; 1039; 1041; 1043; 1053; 1054; 1058; 1059; 1060; 1061; 1063; 1064; 1065; 1066; 1068; 1069; 1071; 1082; 1083; 1085; 1094; 1095; 1096; 1100; 1107; 1108; 1127; 1129; 1141; 1149; 1151; 1160; 1161; 1170; 1176
Kafka F.; 165
Kant I.; 47; 51; 72; 150; 177; 178; 192; 204; 206; 207; 273; 274; 275; 523; 711; 713; 791; 804; 820; 823; 841; 1090; 1091; 1138; 1139; 1140; 1162
Kautsky K.; 1220
Kelsen H.; 664; 767; 776
Keplero J.; 47; 136; 1085; 1197; 1201
Kershaw I.; 887
Kierkegaard S.; 54
Klare K. E.; 1220

Klein E.; 66; 170; 171; 172; 173; 177; 178; 179; 186; 187; 188; 189; 190; 191; 192; 193; 194; 196; 199; 203; 206; 224; 241; 242; 246; 247; 365; 366; 749; 761
Klinchesky V.; 82
Koch C.; 621
Korsch K.; 1220
Koyré A.; 937
Krishnamurti J.; 459
Kronecker L.; 559
Kuhn T.; 46; 57; 153; 166; 393; 394; 400; 613; 614; 1155; 1197
Kurz R.; 32

L

Labarit H.; 707; 714; 715; 724; 755; 757; 760; 764; 784
Lakatos I.; 19; 153; 394; 1129
Lakoff G.; 645; 746; 747; 748; 749; 750
Lamarck J. B.; 555; 604; 879; 1199; 1200; 1210
Lange F. A.; 1199
Laplace P. S.; 71; 583; 780; 1202; 1203; 1211
Lavceault J.; 500; 501; 502; 513; 525; 526; 602; 603
Larmor J.; 150
Laszlo E.; 33; 552; 614; 787; 788; 798; 799; 863; 879; 881; 883; 1052; 1121; 1127; 1155; 1168; 1174; 1175; 1176; 1177; 1179
Latour B.; 140
Lavier D.; 340
Le Moigne J. L.; 559; 560; 561; 562; 564; 565; 566; 567; 568; 570; 571; 581; 582; 588; 589; 787; 788; 789; 796; 798
Lenin V. I.; 26; 30; 82; 245; 1220
Lennéberg E.; 857
Leser N.; 796
Leskov N.; 465
Levy-Bruhl L.; 547
Levy-Leblond J. M.; 43; 152; 166; 351; 365; 366; 455; 510; 525
Locke J.; 262; 664
Loi M.; 508; 509; 511
Lolli G.; 323; 510; 738; 741; 742; 743; 744; 750; 752; 757; 760; 769; 771
Longo G.; 232; 364
Lorentz H. A.; 35; 120; 954
Lorenz K.; 934
Losee J.; 13
Luhmann N.; 843
Lupacchini R.; 37; 72
Lurçat F.; 163; 380; 570
Lyell C.; 1199; 1211

M

Mach E.; 223; 359; 804; 1199; 1203; 1214
MacLaurin C.; 612; 1206
Maiocchi R.; 17
Mancini S.; 85
Mandelbrot B.; 732
Marcuse H.; 31
Margulis L.; 20; 766; 879; 1130
Marx K.; 18; 23; 30; 31; 32; 52; 82; 86; 89; 91; 96; 100; 105; 154; 155; 156; 157; 158; 160; 161; 191; 202; 257; 274; 277; 406; 442; 465; 489; 559; 612; 618; 641; 767; 774; 775; 776; 784; 786; 1105; 1112; 1171; 1172; 1173; 1175; 1177; 1178; 1181; 1199; 1201; 1207; 1208; 1209; 1216; 1217; 1219; 1220; 1222; 1225; 1229
Masciotra D.; 787
Maturana H.; 126; 127; 141; 144; 588; 787; 788; 789; 790; 792; 794; 795; 796; 800; 801; 806; 815; 821; 830; 839; 841; 842; 843; 844; 845; 846; 848; 849; 850; 851; 852; 853; 854; 855; 856; 857; 858; 859; 860; 861; 862; 863; 864; 865; 866; 867; 868; 869; 870; 871; 872; 873; 874; 875; 877; 883; 886; 887; 888; 889; 890; 891; 892; 893; 894; 895; 896; 897; 899; 900; 901; 902; 903; 904; 905; 906; 907; 909; 910; 911; 912; 913; 915; 916; 917; 918; 919; 920; 921; 922; 923; 924; 925; 927; 928; 929; 930; 953; 955; 956; 957; 958; 959; 960; 961; 962; 963; 964; 965; 966; 967; 968; 969; 971; 972; 973; 974; 975; 976; 977; 978; 979; 980; 981; 982; 983; 984; 985; 986; 987; 988; 989; 990; 991; 993; 994; 995; 997; 998; 999; 1001; 1003; 1004; 1005; 1007; 1008; 1009; 1011; 1012; 1013; 1014; 1015; 1016; 1017; 1019; 1020; 1021; 1022; 1023; 1024; 1025; 1026; 1044; 1071; 1076; 1085; 1098; 1099; 1101; 1104; 1105; 1106; 1108; 1109; 1110; 1111; 1125; 1126; 1132; 1134; 1135; 1136; 1137; 1138; 1139; 1140; 1145; 1146; 1155; 1187; 1210
Mayr E.; 553

Mazzonis D.; 19; 52; 59; 92; 97; 100; 105; 117; 142; 155; 159
McClintock M.; 769
Mehra J.; 22
Merleau-Ponty M.; 937; 946
Merton R.; 140; 166
Mill J.; 612
Miller P.; 1201
Milton R.; 766
Minazzi F.; 38; 55
Minsky M.; 710; 762; 1019; 1073; 1112
Mises R. (von); 54
Moleschott J.; 1211
Mondella F.; 1211
Monod J.; 575; 624; 634; 778; 785
Montale E.; 168
Morin E.; 523; 559; 584; 585; 586; 589; 590; 592; 593; 594; 595; 910; 1127; 1162
Mountcastle V.; 622; 623; 626; 729; 754
Mugur-Schachter M.; 232
Mulkay M.; 140
Müller A.; 250; 843

N

Naccache L.; 645; 782; 783
Nadeau R.; 793; 796; 797; 863; 878; 879; 880; 881; 882; 884; 1027; 1028; 1029; 1030; 1031; 1033; 1035; 1036; 1038; 1039; 1053; 1054; 1058; 1060; 1061; 1063; 1066; 1068; 1071; 1082; 1083; 1085; 1094; 1096; 1108; 1127; 1129; 1141; 1149; 1151; 1160; 1161; 1170
Neumann J. (von); 124; 397; 401; 420; 424; 427
Newton I.; 47; 103; 136; 150; 282; 407; 484; 612; 1041; 1090; 1160; 1164; 1179; 1194; 1197; 1201; 1202; 1206
Nichol J. P.; 1199; 1211; 1212
Nicolescu B.; 33; 365; 385; 476; 482; 789; 792; 1029; 1051; 1082; 1095; 1097; 1114; 1121; 1127; 1130; 1145; 1162; 1163; 1167; 1174; 1175
Núñez R. E.; 746; 748; 749; 750
Nutricati P.; 35

O

Odifreddi P.; 77; 603; 714; 715; 738; 753; 783
Oeser E.; 621
Oldroyd D.; 13
Omnès R.; 16; 18; 20; 21; 163; 164; 173; 184; 186; 225; 226; 229; 230; 237; 256; 259; 260; 261; 262; 263; 264; 265; 266; 267; 268; 269; 270; 271; 272; 273; 274; 275; 276; 277; 278; 279; 280; 281; 282; 283; 284; 285; 286; 287; 288; 289; 290; 291; 292; 294; 295; 296; 297; 298; 299; 301; 302; 303; 304; 305; 306; 307; 308; 309; 310; 311; 312; 313; 314; 315; 316; 317; 318; 319; 320; 321; 322; 323; 324; 325; 326; 327; 328; 329; 330; 332; 333; 334; 335; 336; 337; 338; 339; 340; 341; 342; 343; 344; 345; 347; 349; 350; 351; 354; 439; 465; 513; 618; 733; 1051; 1054; 1060; 1066; 1082; 1086; 1088; 1093; 1094; 1096; 1098; 1099; 1113; 1114; 1148; 1155; 1161; 1162; 1172; 1187; 1192
Ospovat D.; 660; 879
Ostwald F. W.; 359

P

Pacherie E.; 772
Pais A.; 439
Pala G.; 1201
Panizza R.; 156
Panza M.; 21; 377; 1052; 1079; 1080; 1081; 1083; 1084; 1152; 1160
Panzieri R.; 85; 93; 102; 154
Paracelso; 764
Parmenide; 277
Pascal B.; 14; 767
Pasquinelli A.; 48; 968
Patras F.; 738
Paty M.; 22; 41; 476; 482
Pauli W.; 41; 120; 218; 364; 365; 391; 443; 466; 467; 471; 474; 483; 713; 1118; 1154; 1171
Peat D.; 357; 379; 388; 397; 401; 402; 413; 414; 419; 420; 425; 429; 430; 432; 434; 435; 437; 440; 445; 447; 448; 454; 456; 457; 796; 797; 798
Penrose R.; 585; 734; 742; 1063; 1073; 1074; 1076; 1144
Perrin J. B.; 508
Petitot J.; 169; 183; 218; 229; 230; 237; 238; 497; 531; 738; 755
Piaget J.; 295; 559; 560; 588; 788; 812; 817; 820; 828; 835; 911
Piazzoli A.; 37; 47
Pitagora; 295

Planck M.; 27; 38; 41; 60; 119; 120; 135; 136; 137; 145; 150; 152; 221; 406; 603; 617; 772; 877; 1161; 1215
Platone; 217; 520; 715; 745; 769; 1052
Plekhanov G.; 1220
Plotino; 328
Podolsky B.; 42; 62; 63; 64; 121
Poincaré H.; 119; 126; 248; 359; 511; 514; 525; 577; 1096; 1100; 1111; 1215
Polkinghorne J.; 1070
Pomian K.; 505; 506; 523; 534; 585; 586; 594; 602; 612; 1203
Pont J.C.; 21; 510
Popper K.; 15; 24; 27; 62; 65; 105; 109; 153; 181; 264; 344; 394; 584; 796
Pörksen B.; 790; 793; 794; 795; 804; 843; 844; 861; 862; 1172
Porte M.; 497
Porter R.; 1199
Preta L.; 793; 799; 814
Pribram K.; 724
Prigogine I.; 101; 171; 559; 570; 571; 575; 577; 582; 583; 584; 585; 586; 587; 588; 589; 590; 593; 594; 595; 600; 611; 612; 614; 664; 789; 795; 929; 1111; 1196
Primas H.; 351; 365

R

Rae A.; 468; 476; 477; 479; 481; 482
Reichenbach H.; 56; 243; 605; 1112
Reschenberg H.; 22
Richards R. J.; 660
Ricœur P.; 622; 623; 626; 628; 631; 632; 634; 635; 636; 637; 638; 639; 640; 641; 642; 645; 646; 662; 664; 706; 707; 708; 726; 744; 754; 758; 771; 772
Riegas V.; 857
Rosch E.; 794; 799
Rose H.; 19; 98
Rose S.; 19; 98; 621; 1025
Rosen N.; 42; 62; 63; 64; 121
Rossi A.; 52; 60; 85; 91
Rossi P.; 17; 22; 359; 402
Roth G.; 788; 845
Rousseau G. S.; 1199
Ruben M.; 1220
Ruelle D.; 574
Rusch G.; 787

S

Sagan D.; 766
Saint-Hilaire E.; 555
Salanskis J.-M.; 377; 1052; 1079; 1080; 1081; 1083; 1084; 1152; 1160
Sandkühler H. J.; 406
Santos E.; 55; 77
Saunders P. T.; 797
Scalera G.; 55
Schacter D. L.; 770
Schleiden M.; 1199
Schlick M.; 473; 1098
Schmitt C.; 87; 767; 776; 1112; 1113
Schmitz C.; 171; 191; 204; 205; 206; 214; 229
Schrödinger E.; 27; 120; 124; 135; 241; 349; 359; 399; 448; 471; 490; 491; 547; 1215
Schwegeler H.; 788; 845
Selleri F.; 19; 35; 36; 37; 38; 39; 40; 41; 42; 43; 44; 45; 46; 47; 49; 50; 51; 52; 53; 54; 55; 56; 57; 58; 59; 60; 61; 62; 63; 64; 65; 66; 67; 68; 71; 72; 73; 75; 76; 77; 78; 79; 81; 84; 91; 97; 121; 163; 167; 181; 189; 260; 385; 397; 439; 441; 518; 1032; 1187; 1195
Senofonte; 809
Shakespeare W.; 33; 715
Shapin S.; 1198
Shear J.; 26; 782; 783; 840
Sheperd G. M.; 621
Silesius A.; 495
Simon H. A.; 559; 710; 879
Sokal A.; 43; 352; 623; 792
Soldani F.; 32; 774; 1171; 1181
Soler L.; 169; 199; 204; 205; 206; 208; 209; 211; 213; 215; 216; 229; 247
Somerville M.; 1206
Spencer-Brown G.; 796; 858
Spengler O.; 54
Spinoza B.; 49; 96; 173; 206; 277; 358; 394; 435; 531; 536; 601; 757; 775; 823; 1098
Stallo J.; 359
Stapp H.; 358; 791; 793; 1029; 1030; 1031; 1032; 1036; 1037; 1041; 1043; 1044; 1045; 1047; 1049; 1050; 1053; 1054; 1055; 1063; 1066; 1069; 1072; 1076; 1082; 1088; 1093; 1095; 1097; 1098; 1099; 1100; 1115; 1116; 1117; 1118; 1119; 1120; 1121; 1122; 1123; 1140; 1141; 1149; 1176
Stein W.; 645; 766; 797

Stengers I.; 571; 582; 583; 586; 587; 594; 595
Stewart I.; 623; 633; 646; 647; 710; 713; 715; 716; 718; 726; 731; 738; 753; 755; 757; 762; 1187; 1228

T

Tagliaferri G.; 40
Tarozzi G.; 39; 60; 67
Taton R.; 22
Terletsky Y. P.; 66
Thom R.; 3; 20; 78; 154; 163; 171; 436; 482; 497; 498; 499; 500; 501; 502; 503; 504; 505; 506; 507; 509; 510; 511; 512; 513; 514; 515; 516; 517; 518; 519; 520; 521; 522; 523; 524; 525; 526; 527; 528; 529; 530; 531; 532; 533; 534; 535; 536; 537; 538; 539; 540; 541; 542; 543; 545; 546; 547; 548; 549; 550; 552; 553; 554; 555; 556; 557; 558; 571; 572; 573; 574; 575; 576; 577; 578; 579; 580; 581; 582; 585; 590; 592; 593; 594; 596; 597; 598; 599; 600; 602; 603; 604; 605; 606; 607; 608; 609; 610; 611; 613; 614; 616; 617; 618; 622; 632; 633; 641; 663; 707; 722; 725; 734; 735; 737; 753; 761; 778; 779; 784; 785; 825; 827; 1094; 1161; 1187; 1189; 1195; 1196; 1199; 1211; 1227
Thompson E.; 794; 799
Thompson R. F.; 621
Tipler F.; 23; 602; 613; 797; 1025; 1036; 1040; 1044; 1049; 1050; 1051; 1053; 1055; 1070; 1071; 1072; 1073; 1074; 1075; 1076; 1077; 1078; 1081; 1095; 1097; 1099; 1108; 1111; 1113; 1115; 1129; 1141; 1142; 1164; 1165; 1166; 1167; 1168; 1169; 1170; 1171; 1198; 1217
Tonini V.; 37; 77
Tononi G.; 621; 623; 625; 645; 646; 679; 682; 683; 685; 693; 694; 695; 698; 713; 714; 715; 725; 726; 1228
Tucidide; 515

U

Unamuno M. (de); 230

V

Valéry P.; 13; 14; 15; 33; 82; 150; 161; 165; 202; 236; 559
Varela F.; 26; 126; 127; 144; 588; 645; 766; 782; 783; 787; 788; 789; 791; 792; 793; 794; 796; 797; 798; 799; 800; 801; 803; 839; 840; 841; 842; 843; 845; 846; 847; 848; 849; 850; 851; 852; 853; 855; 856; 857; 859; 861; 862; 863; 869; 870; 871; 873; 874; 875; 876; 879; 880; 881; 886; 887; 896; 897; 899; 909; 929; 930; 931; 932; 933; 934; 935; 936; 937; 938; 939; 940; 941; 942; 944; 945; 946; 947; 948; 950; 952; 953; 954; 955; 956; 957; 958; 959; 972; 974; 975; 978; 979; 980; 993; 994; 1011; 1019; 1024; 1105; 1112; 1130; 1134; 1139; 1145; 1146; 1160
Vazjulin V. A.; 32
Vermersch P.; 941
Vetter C.; 857
Vicarelli S.; 156
Vico G.; 559; 568; 804; 898
Vigier J. P.; 1058
Vigny A. (de); 1229
Vinci L. (da); 559
Vulpiani A.; 574

W

Wallace A.; 790; 796; 941; 1161
Watson J.; 954
Watzlawick P.; 787; 789; 799; 802; 803; 827; 863; 1111; 1134
Weber M.; 393; 767; 776; 1106
Weinberg S.; 789; 1070; 1078
Werskey G.; 26
Westfall R. S.; 1202; 1213
Wetter G. A.; 1220
Wheeler A.; 44; 54; 72; 171; 230; 357; 390; 482; 1058
Whewell W.; 22; 612; 1199; 1205; 1211; 1212; 1213
Whitehead A. N.; 1200
Wiener N.; 48; 49; 125; 126; 968; 1041; 1140
Wigner E.; 44; 390; 1063
Wilson E.; 23; 796; 1161; 1171
Wittgenstein L.; 976; 1136
Woolgar S.; 140
Wurtz A.; 1199

Z

Zahar E.; 1051
Zeilinger A.; 48
Zolo D.; 814
Zurek W. H.; 482
Zwirn H.; 189; 217; 219

SBD / FFLCH / USP
Bib. Florestan Fernandes Tombo: 359107
Aquisição: DOACÃO / FAP-LIVROS VI
Proc. 2009/16720-7 / C & N LOGISTICS
N.F. 10052010/LOTE / U$ 57,32 4/11/2011